ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGITSHESKIJ JOURNAL

VORMALS „REVUE ZOOLOGIQUE RUSSE"

ТОМ BAND XVI ВЫП. HEFT 3

УПРАВЛЕНИЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ НАРКОМПРОСА РСФСР

ОГИЗ • БИОМЕДГИЗ • МОСКВА • 1937

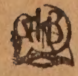
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGITSCHESKIJ JOURNAL

VORMALS REVUE ZOOLOGIQUE RUSSE

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ
BEGRÜNDET VON AKAD. A. N. SEWERZOW

ТОМ XVI
ВЫПУСК 3



УПРАВЛЕНИЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ НАРКОМПРОСА РСФСР

ГОСУД. ИЗДАТЕЛЬСТВО БИОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (БИОМЕДГИЗ)

МОСКВА—1937

Ответственная редакция: **С. А. Зернов и Л. Б. Левинсон**

Сдан в производство 3.V.1937 Техн. редактор Е. Болдырева
Подписан к печати 4.VII.1937 Выпускающий М. В. Аксенфельд

Уполн. Главл. Б—24153 Биомедгиз № 279 $11^1/_2$ п. л. 17,8 авт. л.

Емк. л. 60 000 зн. Заказ № 476 Тираж 1 800 экз.

15-я тип. ОГИЗ треста «Полиграфкнига», Москва, Малая Дмитровка, 18

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XVI 1937 г. ВЫП. 3

ОБ ОСВОЕНИИ ФАУНЫ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ И ВОПРОСАХ ЕЕ РЕКОНСТРУКЦИИ

А. Н. Формозов

Из Научно-исследовательского института зоологии МГУ

ЧАСТЬ 1. ИЗМЕНЕНИЕ ФАУНЫ ЧЕЛОВЕКОМ

«От „природы" Германии, какой она была в эпоху переселения в нее германцев, чертовски мало осталось. Поверхность земли, климат, растительность, животный мир, даже сам человек бесконечно изменились с тех пор, и все это благодаря человеческой деятельности, между тем как изменения, происшедшие за это время в природе Германии без человеческого содействия, ничтожно малы».

Ф. Энгельс, Диалектика природы, 1932, стр. 15, Партиздат.

1. Введение

Необходимость плановой и глубокой перестройки природы в интересах человека, а в частности, и перестройки нашей фауны диктуется насущными потребностями хозяйства. В этой области роль зоологической науки, указывающей пути и методы воздействия на диких животных, обеспечивающей плановое управление фауной, должна быть особенно существенной и важной. К сожалению, исследовательская работа по этой интереснейшей и ответственной группе вопросов до сих пор не привлекает достаточного количества зоологов, не отличается необходимой широтой охвата проблем и глубиной постановки. Процент описательных, созерцательных, недейственных зоологических работ все еще слишком велик. Более того, у ряда наших зоологов до сих пор еще нет отчетливого представления о том, как должна быть ориентирована их исследовательская работа, решению каких народнохозяйственных задач они могут и должны помочь своей исследовательской деятельностью. Это одно из многочисленных проявлений того общего отставания науки от жизни, которое особенно ярко обнаружилось с момента возникновения стахановского движения, вскрывшего отставание теории от практики, перешагнувшего многие псевдонаучные теории и теорийки.

Задача глубокого, действенного познания фауны, открывающего пути ее освоения, стоит на очереди; с каждым годом решение ее становится все более и более срочным. Отставание зоологической науки начинает мешать росту отдельных отраслей народного хозяйства, является помехой в деле социалистического наступления. Так, неизучен-

ность биологии волка, отсутствие проверенных и рациональных способов его истребления затрудняют организацию борьбы с этим хищником, а волки вместе с некоторыми другими видами в ряде областей вредят животноводству, уничтожая овец и молодняк крупного скота, иногда высоких племенных качеств.

Недостаток детальных данных по экологии массовых вспышек размножения мышевидных грызунов затрудняет борьбу с последними, вызывает большие потери урожая в зерновых районах, а в 1934 г. стоил очень дорого садоводству средней полосы, где полевки зимой уничтожили тысячи молодых плодовых деревьев. В борьбе за 7—8 миллиардов пудов зерна в год вопрос о максимальном сокращении потерь урожая от грызунов имеет большое значение.

Работы по изучению и привлечению на культурные площади мелких насекомоядных птиц, привлечение их в городские сады и парки, как правило, сильно страдающие от насекомых-вредителей, ведутся у нас совершенно недостаточно. Между тем опыт Америки, Англии и Германии определенно говорит об огромной роли мелких птиц в деле оберегания фруктовых и ягодных урожаев, в деле охраны зеленых насаждений. Можно было бы привести десятки аналогичных примеров, но и перечисленных достаточно, чтобы показать, какое обилие актуальных вопросов стоит перед зоологией позвоночных (в широком понимании границ этой науки). Еще больше этих вопросов возникает, если учесть быстрый рост ряда отраслей народного хозяйства, которые в известной мере влияют на тех или других позвоночных или же зависят от них. Продвижение земледелия на север, освоение Северного морского пути, промышленное строительство среди больших необжитых пространств тайги северо-востока Сибири и пустынь Средней Азии, появление и продвижение новых для СССР культурных растений, рост площадей под этими культурами, орошение больших безводных пространств и множество других явлений нашей жизни выдвигают новые научные проблемы, требуют большой и планомерной работы со стороны многих специалистов, в том числе и зоологов.

Планирование перестройки фауны за последние годы привлекало внимание некоторых работников. В печати появилось несколько статей, на мой взгляд, не отличавшихся необходимой широтой постановки вопроса. „Реконструкция фауны" понимается в них очень узко, как акклиматизация в СССР некоторых новых промысловых животных или более широкое расселение некоторых полезных отечественных видов.

Короче говоря, речь идет главным образом о качественном обогащении нашей фауны. Конечно, обогащение фауны новыми видами, искусственное расселение тех полезных видов, которые встречают много природных препятствий при расселении естественным путем, дело очень полезное и обещает большие перспективы. Достаточно упомянуть об удачной натурализации американского пушного вида— ондатры (Fiber zibethicus), быстро расселяющейся по водоемам Севера, о переброске енотовидной собаки Дальнего Востока в леса Европейской части СССР, об удачных опытах содержания пятнистых оленей (Cervus hortulorum) в условиях тайги средней Сибири и т. п.

Но не меньшие перспективы обещает подчинение воле и хозяйственным интересам человека множества видов позвоночных в пределах их естественных ареалов; количественная перекройка фауны, т. е. резкое сокращение числа особей (или полное уничтожение) видов, безусловно вредных, максимальное увеличение поголовья

полезных и ценных видов, расширение их ареалов. Искусственно выделять вопрос о вселении новых видов, не касаясь того, что нужно сделать с видами-конкурентами, с видами-сожителями, которые встретят первых на новой родине, в корне неправильно. Вопрос об освоении и перестройке фауны нужно рассматривать в отношении целой фауны (или отдельных комплексов видов, биотически связанных), а не по частям.

Дробление может быть целесообразным только в разрезе территориальном, т. е. в отношении фаун самостоятельных географических единиц. Другая сторона вопроса, которая часто остается совершенно забытой или недостаточно продуманной, это всестороннее увязывание планов освоения фауны с народнохозяйственным планом в целом. Мощное техническое вооружение, которым сейчас располагает наше сельское хозяйство, транспорт и тяжелая промышленность быстро изменяет лицо земли. Эти изменения зачастую в гораздо большей степени влияют на местную фауну, чем прямое воздействие человека; не учитывать их, не принимать в расчет предстоящих изменений облика огромных областей было бы тяжелой ошибкой.

В решении вопроса о том, как можно с наименьшей затратой труда и средств подчинить фауну своему влиянию, большой интерес представляет изучение характера и причин изменений, уже внесенных в природу человеком. Значение в жизни фауны так называемых „антропо-культурных факторов“ (В. В. Стачинский) у нас никогда еще не служило предметом специального исследования, хотя оно представляет большой теоретический и практический интерес. Имеются лишь немногочисленные и разрозненные указания на влияние отдельных сторон хозяйственной деятельности человека, отражавшихся в жизни некоторых видов или ценозов. У огромного большинства зоологов существовала (и до сих пор существует) бессознательная, а иногда и сознательная неприязнь к работе на хозяйственных угодьях, сильнейшая тяга к „нетронутой“, „девственной“ природе, наименее „искаженной“ влиянием человека. Стоит ли говорить, что уголков девственной природы в точном смысле этого слова не существует.

За многие тысячелетия с тех пор, как человек стал человеком, он уже успел внести заметные изменения в жизнь любых участков земли. Но бегство из мест, где изменения природы человеком оказались особенно сильны, вредно тем, что мешает науке ближе подойти к изучению характера этих изменений, зачастую очень сложных и дающих многочисленные отголоски в различных частях и элементах биоценозов, отголоски, казалось бы, совершенно неожиданные. Крайне вредно и глубоко ошибочно также широко распространенное обывательское представление о том, что культура вообще враждебна природе, что последняя всегда отступает и гибнет под ее натиском. Культура, направляемая сознательно, может и должна развиваться, не уничтожая важнейших природных ценностей, а содействуя их расцвету и умножению. Очень часто проникшими и в науку обывательскими представлениями, что „природа отступает перед культурой“ или „это животное погибает под натиском культуры“, прикрывают явление обратного порядка—гибель ценных животных от бескультурья и хищнического истребления. Опыт показывает, что многие „исчезающие“ животные отлично уживаются в ближайшем соседстве с большими городами, фабриками, железными дорогами, если там есть элементарный надзор за охотой и охраной природы. Так, например, в Лосином острове, у самой Москвы сейчас много лисиц, есть куницы,

рябчики, тетерева, косули, которые сильно пострадали в некоторых других районах, гораздо менее населенных и более „диких“. Мне случалось под Москвой (в Кудинове) подманивать рябчиков в 100 м от железной дороги, где непрерывно мчались дачные поезда и шел ремонт пути, в то время как из соседней деревни ясно слышались песни, звуки гармоники, а рядом работали машины на торфяном карьере. Тетерева местами спокойно кормятся на березах или ольхах у самой выемки железнодорожного полотна и не слетают при проходе поезда (я видел такие кормящиеся стайки из окна вагона на линии Москва—Ленинград). Даже лисица, в сезон охоты очень пугливая и осторожная, сейчас в ряде мест Горьковской и Западной областей ходит весной за тракторными плугами, вылавливая полевок из разрушенных нор и собирая крупных личинок. Она совсем не боится тракториста и его машины, а следует за ними в нескольких метрах, так как это дает ей возможность хватать полевок, пока они не успели забиться под пласты земли (сообщение И. В. Жаркова, in litt.). Олени отлично уживаются в городских парках, белки и летяги селятся в скворечниках, медведи в заповедниках Северной Америки ходят к ресторанам и автомобильным дорогам за вкусными подачками. Огульно утверждение, что фауна отступает перед культурой, дезориентирует, лишает воли к сохранению и развитию фаунистических богатств на культурных площадях, которые растут у нас с каждым годом и должны быть населенными полезными дикими животными. Утверждение об отступании фауны ведет к вредной и уже осужденной теории деградации охотничьего хозяйства, которое, по этой теории, должно отмереть в связи с ростом промышленности и сельского хозяйства.

Деятельность человека, изменяющая природные условия, как будет видно из дальнейшего, не всегда и не для всех видов животных оказывается неблагоприятной, наоборот, очень часто для ряда полезных видов она бывает выгодной и ведет к увеличению их численности, росту ареалов и т. п.

При всей сложности и многообразии путей, по которым идет воздействие человека на отдельные виды животных, на целые фауны и на условия природной среды, мы не можем поставить себе задачей дать сейчас исчерпывающее решение всей проблемы.

В первой части настоящей работы дан только беглый очерк некоторых изменений, которые хозяйственная деятельность человека вносит в облик фаун (вторая часть исследования будет посвящена описанию методов освоения и реконструкции фауны, а также планированию ее перестройки). Не следует забывать, что на разных этапах исторического развития человеческого общества влияние его на природу не было одинаковым, оно значительно изменялось и продолжает изменяться. В некоторых случаях глубокие следы, оставленные в фауне и растительности нашей страны бесплановой хищнической эксплоатацией ее природных ресурсов, свойственной капиталистическому обществу, болезненно чувствуются до сих пор и могут быть ликвидированы только длинными годами созидательной работы. Таково, например, положение с лесами в средней и южной полосе, где хищнические рубки, производившиеся в частновладельческих дачах, привели к резкому сокращению площадей насаждений ценных пород, к замене их малоценными или к полному уничтожению лесных массивов. Это в свою очередь повело к исчезновению в некоторых местах ряда лесных животных, изменению режима речного стока и к появлению постоянных затруднений для судоходства в летнее меженное время. Постановлением правительства у нас предусмотрено сохранение лесов

в полосе, прилегающей к рекам, и начаты большие работы по облесению. Потребуется немало лет, прежде чем вредные следы хищнического отношения к лесу будут ликвидированы (иное положение в США, где частновладельческая система пользования лесами повела к уничтожению большинства лесных массивов в бассейнах крупнейших рек. Это уничтожение продолжается и до сих пор, хотя оно уже привело к тому, что грандиозные наводнения стали обычным явлением, приносящим неисчислимые бедствия и городскому, и фермерскому населению). Таким же наследием прошлого является сильная обедненность фауны многих районов СССР, отсутствие в них ряда ценных животных, уничтоженных за десятки и сотни лет хищнической охоты.

Не менее важным препятствием для работы по планомерному освоению фауны являются и пережитки прошлого, оставшиеся в сознании людей. Некультурное, хищническое отношение к природным богатствам страны, в том числе и к ее фаунистическим богатствам, проявляющееся в бесцельном массовом разорении птичьих гнезд, в нарушении сроков и правил охоты, в легкомысленном обращении с огнем, следствием чего бывают большие лесные и степные пожары, в загрязнении вод нефтью и фабричными сточными водами, в применении запрещенных способов лова рыбы, в допускании собак летом на угодья, заселенные дичью, где они истребляют много молодняка, и разнообразные другие проявления бескультурья, к сожалению, все еще не редкое явление. Без выкорчевывания пережитков прошлого из сознания людей ликвидация следов, оставленных в нашей жизни этим темным прошлым, не может пойти достаточно быстро. Общий культурный рост многонационального населения СССР, обеспеченный сталинской Конституцией, есть та сила, которая вызовет небывалый расцвет природных богатств страны, ликвидировав наследие прошлого и в этой области. Доказательством тому—уже сейчас имеющийся огромный рост интереса к заповедникам, через которые проходят большие потоки туристов, нарождение большой сети хат-лабораторий [1], целой армии юных натуралистов, любовь детворы к „празднику птиц“, „празднику леса“, широкое распространение в колхозах работ по лесонасаждению и т. д. Задача зоологической науки не отставать, а итти впереди этого массового движения. Нужно тщательно разобраться в характере бессознательных, непланомерных изменений, внесенных в природу человеком прошлого, выработать продуманный план, обеспечивающий расцвет наших фаунистических богатств и их полное освоение.

Нужно научиться „правильно понимать ее (природы) законы и постигать как наиболее близкие, так и наиболее отдаленные последствия нашего активного вмешательства в ее естественный ход. В частности, после мощного движения вперед естественных наук в нашем столетии мы станем все более и более способными предвидеть, а благодаря этому и регулировать наиболее отдаленные последствия по крайней мере наших наиболее обычных производительных процессов“ (Ф. Энгельс, Диалектика природы, стр. 57, 1932).

2. Непосредственное истребление животных

Прямое преследование некоторых животных человеком началось в глубоком доисторическом прошлом. Добывая охотой необходимые

---

[1] Уже в 1936 г. в числе других работ некоторые хаты-лаборатории проводили мероприятия по привлечению птиц в сады и огороды, по изучению сельскохозяйственного значения птиц и т. д.

для жизни продукты, защищая себя и свои стада от хищников, а посевы от вредителей, человек уничтожал и продолжает уничтожать огромное количество особей некоторых видов. Длительное преследование в одних случаях привело к уничтожению всего поголовья и полному исчезновению некоторых видов с лица земли, в других — к резкому сокращению численности и уменьшению ареалов. Это широко распространенное явление нередко неправильно определяют как „вымирание" или „отступление перед культурой".

Картины вымирания отдельных видов и целых ветвей животного царства без какого-либо вмешательства человека хорошо известны из палеонтологии. Там, где замешано прямое преследование человеком, правильнее говорить об истреблении, уничтожении вида, а не о вымирании. Верно, однако, то, что виды, находящиеся на пути к вымиранию естественным путем, легче поддаются истреблению охотниками, чем их более приспособленные соседи, находящиеся в периоде, благоприятном для жизни группы. Для вымирающих видов характерна малая величина ареала, низкая плодовитость, узкая специализация и недостаточная экологическая валентность.

Мускусный бык (Ovibos moschatus), вся послеледниковая история которого—непрерывный процесс вымирания на большей части циркумполярного ареала, в историческое время оказался свойственным только узкому участку на крайнем севере Американского континента. Повидимому, он хорошо сопротивлялся истреблению со стороны эскимосов и северных племен индейцев до появления европейцев с их огнестрельным оружием. Через несколько десятков лет после появления белых наметилась угроза полного „вымирания" овце-быка. Исключительно быстро (за 27 лет) уничтожена Hydrodamalis gigas (-Rythina stelleri)—морская корова, ареал которой был крайне узок уже при первом знакомстве с ней европейцев.

Вот как говорит об истории ее уничтожения А. Миддендорф (1869). «Что животное это, которое при Стеллере существовало на берегах Берингова острова в бесчисленном множестве, могло быть истреблено в такое короткое время, в этом нет ничего удивительного: сам же Стеллер был причиной того, что корабли, которые после него ежегодно во множестве отправлялись ко вновь открытым североамериканским островам и берегам, запасались провизией туда и обратно как раз на Беринговом острове. С 1747 по 1791 г. отправлено было до 70 кораблей, из которых некоторые совершили по нескольку рейсов. По словам же самого Стеллера, морские коровы были не только совершенно беззащитны, но даже до того доверчивы, что позволяли дотрагиваться до себя; кроме того, они отличались чрезвычайной прожорливостью и с наступлением морского пролива гнались до самого берега за водорослями, наносимыми туда волнением. Потом самец дня два не отходил от убитой самки своей, а когда одно из этих животных попадалось под гарпун, то целая толпа являлась на его выручку... Наконец, у них рождалось зараз не больше одного детеныша. При выгодной добыче, которую представляло животное это, достигавшее 6—7 саженей длины и около 500 центнеров веса при хорошем вкусе его мяса... преследования, конечно, производились с большим рвением и не могли не окончиться совершенным истреблением этого животного... Необыкновенно странно одно обстоятельство: когда открыта была морская корова, то она хотя и оказалась в чрезвычайно большом количестве, но встретилась только на небольшом протяжении, т. е. на берегах Берингова острова. Невольно приходится предположить, что тут находился только остаток этой породы животных, тогда как прежде она была

распространена гораздо дальше... При всем том мы не должны упустить из виду, что морская корова не была истреблена уже до прибытия европейцев только потому, что Берингов остров больше других отдален от материка и решительно никем не населен. Не улучшенные европейские способы ловли сделались пагубой морской коровы, а одно только мореплавание, которое привело европейцев на столь дальний остров. Остров этот в то время, очевидно, в первый раз был посещен людьми, как это ясно показывали наглость песцов и доверчивость морских бобров. Если предположить, что в древности морская корова водилась также у берегов Камчатки и Курильских островов, на Алеутах и у северо-западного берега Америки, то, по известному нам характеру ее, животное это вскоре истребили бы даже самые первобытные народы..."

Стеллерова морская корова, которая впервые упоминалась в документах 1741 г., просуществовала при непрерывной хищнической охоте только 27 лет. „Последнее животное этой породы убито было в 1765 г., когда два флотских офицера, посланных русским правительством для съемки Берингова острова, находились на этом острове... С морской коровой погиб такой вид, который без всяких почти усилий со стороны человека был как-то необыкновенно способен сделаться превосходным домашним животным..."

Помимо величины ареала, особенностей биологии, большое значение в истории истребления имел рост животных. Крупные млекопитающие и птицы более выгодны для охотника, так как дают большое количество мяса, много кожи и т. п., поэтому они подвергались более энергичному преследованию. Вместе с тем для крупных форм характерно позднее достижение половозрелости и относительно малая плодовитость, при которых восстановление потерь, наносимых охотой, идет особенно медленно. Формы стадные, колониальные во многих случаях, подвергаются более быстрому истреблению, чем одиночные, так как первых легче отыскивать. Кроме того, стадные животные, разогнанные и рассеянные охотниками, после разгрома табунов или колоний попадают, живя одиночками, в худшие условия существования, быстрее делаются жертвой хищников, неблагоприятной погоды и т. д. Это сыграло свою роль в истории уничтожения бобра, который, будучи колониальной формой, строит сложные плотины и создает своеобразный гидрологический режим „бобровых прудов", и в истреблении сурков, мало приспособленных к жизни в изолированных одиночных норах.

Условия ландшафта также имеют некоторое значение. В горных странах, в трудно проходимых для человека болотистых лесах дольше выживают виды, популяции которых подвергаются быстрому истреблению в открытых равнинных областях. Вероятно поэтому зубр дольше всего существовал в горных лесах Кавказа и обширной Беловежской пуще, а бобр лучше сохранился в Белорусском Полесье.

Фауна легко проходимого равнинного юга Европейской части Союза носит следы особенно сильного истребления крупных животных. В историческое время здесь уничтожен тур (Bos primigenius), зубр (Bison bonasus), сайга (Saiga tatarica), олень (Carvus elaphus), дикая лошадь — тарпан (Equus przewalskii gmelini), корсак (Vulpes corsak); почти истреблены — косуля (Capreolus capreolus), кабан (Sus scrofa), дикая кошка (Felis silvestris), перевязка (Vormela peregusna), сурок (Marmota bobac) и др.

Еще во время путешествия П. Палласа (1769—1770) в степи и лесостепи современного западного и северного Казахстана во множестве водились сайгаки, куланы, какие-то дикие лошади (повиди-

мому, уже смешавшиеся частично с одичавшими домашними), по тростниковым озерам — кабаны, а по лесным колкам — лоси, маралы (Cervus canadensis asiaticus) и косули. Из них к началу XX века на этой территории сохранилась в ничтожном количестве только косуля, остальные были или совсем истреблены, или встречались только в сотнях километров южнее или севернее.

А. Миддендорф для своего времени был совершенно прав, утверждая следующее: „Нетрудно заметить, что, рассматривая любую страну Европы, особенно же Западной, в отношении изменений, которые произошли в ее фауне, мы вскоре увидим, что часть самых рослых и наиболее поразительных форм высших отделов животных исчезла в историческое время... Все это такие животные, в которых образованный человек не усомнится признать лучшие и как бы более важные формы фауны. В Западной Европе исчезли не только хищные животные, вредные человеку, как-то: львы, тигры, рыси, дикие кошки, медведи, волки, лесные куницы и т. д., но и зубры, дикие овцы, лоси, обыкновенные и северные олени, козули, кабаны, бобры, дрохвы, лебеди и т. д. С течением времени фауны страшно обеднели и стали однообразнее“. Хищническое уничтожение этих животных, длившееся веками, начиная с дославянских, затем княжеских и великокняжеских времен, кончая последними годами царизма, не могло не отразиться и на нашей фауне.

Длительная эксплоатация фауны без знания законов, управляющих этой фауной, вопреки этим законам, оставила нам печальное наследство. Глубокие следы векового хищничества могут быть стерты только десятилетиями напряженной работы. Угроза полного уничтожения некоторых видов, которая была совершенно реальной несколько лет назад, сейчас предотвращена организацией значительной сети заповедников. На их работу правительство ежегодно отпускает миллионные средства. Но задача заключается не только в том, чтобы сохранить угасавшие виды от полного истребления, а в наиболее полном восстановлении их численности на всем былом их ареале и в широком расселении за пределы ареала, если это не принесет ущерба другим отраслям народного хозяйства и обогатит сырьевые ресурсы.

Нет смысла восстанавливать сайгу и зубра на территории Украины, занятой огромными массивами пшеницы, где эти звери могли бы приносить только вред, но есть все основания охранять сайгу и кулана в полупустынях Средней Азии, где они не соприкасаются с земледелием и едва ли могут повредить чем-либо скотоводству.

Численность видов, быстро истребляемых до организации заповедников (европейский олень, кабан, кавказские туры, бобр, северный олень Кольского полуострова, амурская антилопа горал, пятнистый олень и т. д.), сейчас в заповедниках начинает восстанавливаться нарастающими темпами, что дает возможность использовать избыток племенного материала для расселения на площадях былых ареалов. Так, например, из Воронежского заповедника бобры уже вывезены в Лапландский, Центральный лесной и Мордовский заповедники, где поселение их дало успешные результаты. В ближайшие годы расселение бобров будет проводиться еще более широко.

Истребление некоторых видов сделало свободными ранее занятые ниши, в связи с чем возникает задача занять эти ниши введением в нашу фауну некоторых новых ценных видов.

Помимо быстрого истребления, вызываемого бессистемной охотой, которое не входило в планы человека, необходимо остановиться на уничтожении человеком животных, чем-либо вредных и потому

заслуживающих настойчивого преследования. В большинстве случаев человек имеет сейчас дело с вредителями мелкого размера, размножающимися относительно быстро, борьба с которыми далеко не легка. Даже волк, довольно крупное животное, приносит ежегодно от 5 до 15 щенят и в силу ряда особенностей своей биологии у нас упорно сопротивляется объявленной ему войне на протяжении многих десятилетий. Крым и южная часть Украины — единственные места в СССР, где удалось избавиться от этого крайне вредного хищника. Огромный урон, который он наносит скотоводству и ценным промысловым животным, распространение волком бешенства и глистных инвазий делают максимальное сокращение его численности и ареала распространения совершенно необходимым. Особенно успешным бывает круглогодичное истребление его с применением многих методов. Одно из наиболее действительных средств борьбы с волком — отравление стрихнином — имеет тот единственный недостаток, что часто отравленную приманку берут другие звери — лисицы, песцы, корсаки, погибающие вместо волков. При современных механизированных методах истребления грызунов с помощью сильно действующих отравляющих веществ, вводимых в норы, ядов, разбрасываемых вместе с приманкой, распыливаемых с самолетов и т. д., также не удается оградить от гибели ряд видов, живущих рядом с вредителем, но не подлежащих уничтожению. Так, например, при затравливании сероуглеродом или хлорпикрином нор серого суслика в них погибают степные хорьки, важнейшие враги сусликов, помогающие в борьбе с ними. Разбрасывание с самолетов зерна, отравленного стрихнином, применявшееся у нас для уничтожения мышевидных грызунов в некоторых районах, приводит к гибели многих степных зерноядных птиц.

В интересной статье J. M. Linsdale (1931) „Факты, касающиеся употребления в Калифорнии таллия для отравления грызунов", собраны сведения о косвенных результатах борьбы с сусликами, проводившейся на площади в несколько миллионов акров. Применялось зерно, отравленное соединениями таллия, которое в большом количестве было разбросано на зараженных сусликами местах среди культурных земель и выгонов. Оказалось, что, кроме сусликов, эта отравленная приманка была причиной гибели не менее 60 видов млекопитающих и птиц как диких, так и домашних. На местах борьбы с сусликами в 1930 г. было найдено 3300 погибших диких голубей (Zenaidura macroura), более 700 перепелов (Lophortyx californica), более 500 зайцев двух видов, причем из них преобладал Sylvilagus floridanus, еноты, сконсы, барсуки, олени, ястребы, орлы, жаворонки и многие другие. Некоторые виды ценных промысловых птиц, например, перепела, совершенно исчезли в части мест, где их до проведения борьбы было множество. Некоторые хищники, пернатые и четвероногие, лишившись в связи с уничтожением сусликов своего основного корма, сосредоточили внимание на домашних птицах и стали вредить заметно больше, чем прежде. Одна истребительная кампания повлекла за собой необходимость другой. Эти неудачные мероприятия вызвали много протестов со стороны научных кругов и требования максимальной осторожности при работах по борьбе с грызунами.

Высокая плодовитость большинства грызунов-вредителей вместе с трудностями организации такой борьбы, которая в минимальной степени затрагивала бы полезные виды позвоночных, делает задачу полного уничтожения вредителей очень сложной. В большинстве стран сейчас ставят себе целью не полное истребление, требующее

огромных затрат, а „контроль", т. е. систематическое сокращение численности вредных видов до некоторого низкого и терпимого уровня. Успешное изменение фауны в этом направлении зависит от изученности экологии вредителей, появления новых технических средств и методов истребления, на помощь которым приходит система агрокультурных мероприятий. В ближайшем будущем можно ожидать значительного усиления эффективности истребительных работ, направленных против массовых вредителей.

Рыболовство, точнее некоторые способы лова рыбы вызывают случайное частичное истребление млекопитающих и птиц, связанных с водной средой. В пресных водоемах нередкой добычей ставных сетяных и прутяных орудий лова делаются выхухоль (Desmana moschata), выдра (Lutra lutra), норка (Lutreola lutreola) и многие водяные птицы (утки речные и нырковые, крохали, поганки, гагары)[1]. Особенно часто гибнет выхухоль, которая в некоторых озерах истреблена, повидимому, не охотниками, а рыбаками. В настоящее время выработано несколько усовершенствованных типов ловушек, которые, хорошо удерживая рыбу, имеют специальные лазейки для выхода случайно попадающихся выхухолей. Этими ловушками можно добывать рыбу без вреда для сохранения ценного зверька.

При наличии тесных связей, которые существуют между животными, населяющими один биотоп, истребление одного вида, какими бы причинами оно не вызывалось, или покровительство одному виду оказывает некоторое влияние на связанные с ним формы. Несомненно, например, что сокращение ареала сайги вызвало соответствующее сокращение ареала паразитирующего на ней кожного овода. Уничтожение кролика в некоторых частях Англии повело к тому, что там перестала гнездиться пеганка (Tadorna tadorna)—утка, откладывающая яйца в глубоких норах. Уничтожение сурков и уменьшение числа их нор оказали такое же действие на эту птицу и в наших степях.

Неоднократно указывали, что истребление охотниками степных хорей и лисиц приводило к необычайному размножению сусликов и мышевидных грызунов. Уничтожение кобылок приводит к резкому ухудшению кормовых условий для ряда степных насекомоядных птиц и млекопитающих. J. Ritchie (1920) описывает случай, имевший место в Шотландии при охране колониального гнездовья чаек. Болото, удобренное извержениями этих птиц, начало зарастать травой, что привело к уменьшению количества граусов (Lagopus scoticus). Когда охрана чаек была прекращена, болото постепенно приняло свой прежний вид и граусы снова стали обычными. Короче говоря, размножение и истребление или сокращение численности одного вида часто оказывается как бы своего рода толчком, который передается, постепенно угасая, по всей цепи взаимно связанных форм. Полное истребление некоторых сухопутных млекопитающих, о которых мы уже говорили, резкое уменьшение числа особей таких морских форм, как крупные киты, морж, белый медведь (в Баренцовом море), свидетельствуют о том, что все современные ценозы высших позвоночных в большей или меньшей степени изменены человеком. Наличие сложнейших биотических связей, при посредстве которых может получиться в ценозе нежелательная реакция на уничтожение заведомо вредного вида, говорит о необходимости внимательного изучения итогов проведенных истребительных работ и осмотрительного их планирования.

---

[1] См., например, А. Н. Формозов, „Озерное рыболовство Западной Сибири в его отношении к личному хозяйству", Природа и соц. хозяйство, 1932.

3. Влияние на фауну лесных и степных пожаров

С тех пор, как человек научился добывать огонь, в его руки попало могучее средство воздействия на растительность и фауну. Однако во многих случаях люди не умели им пользоваться и зачастую действовали во вред себе. Количество лесных и степных пожаров, которые от естественных причин (удар молнии, самовозгорание воспламеняющихся веществ) случаются очень редко, начало быстро возрастать параллельно с увеличением человеческого населения. Этот процесс продолжается и до сих пор, хотя теперь его несколько сдерживает организованная борьба с пожарами, в которой используются мощные технические средства включительно до самолетов и т. п.

С незапамятных времен и до недавнего времени (хотя это уже более столетия запрещается законами) огонь применяется на охоте для выпугивания животных из недоступных мест. В Средней Азии выжигали тростники, чтобы выжить из них кабанов, на озерах Западной Сибири и Казахстана весной выжигали сухую траву, чтобы легче искать яйца уток и т. д. Несколько сот лет назад поджигание степи применялось на войне для того, чтобы остановить преследование конницей или предотвратить ее наступление. При этом выжигали траву на пространстве целых сотен километров. Теперь степные и лесные пожары происходят главным образом от небрежного обращения с огнем; от весенних палов, пускаемых для расчистки сенокосов (обычай, распространенный по всей Сибири), от ружейных пыжей, оставшихся после выстрелов, и паровозных искр. Пожары до сих пор очень широко распространены и повторяются довольно часто. В жизни фауны они играют очень большую роль и вызывают существенные ее изменения. Экологическая роль пожаров имеет значительные отличия в зависимости от того, где они происходят: в тундре, лесах, степи или тростниках; она меняется также в зависимости от узко местных условий, особенностей сезона и других обстоятельств. Этот сложный вопрос, имеющий огромное значение в лесных и степных областях страны, здесь может быть рассмотрен только в самых общих чертах.

а) Лесные пожары

Насколько можно судить по наличию угольков и обгорелых пней, находимых иногда в толще торфяников, лесные пожары случались уже много тысяч лет назад. В русских летописях имеются многочисленные упоминания об особенно больших пожарах, которые случались в засушливые годы и причиняли населению много бед. Приведу несколько из этих указаний. 1092 г. „В лето 6600... суша такова бысть, яко и земля изгоряша и болота и борове сами зажигахуся...“ (Воскресенская и Никоновская летопись).

1224 г. „В лето 6731 бысть ведро велие и мнози лесы и боры и болота загораху, и дымове сильные тогда бяху, яко не видети человеком, бе бо яко мгла на земле прилегла, и птицы, по воздуху не видяще летати падаху на землю и умираху, и звери всякие дивии во грады и в села к человеком вхожаху не видяще и бысть страх и ужас на всех“ (Никоновская и Воскресенская, Лаврентьевская). Интересно указание летописи на перекочевку зверей („звери дивии“), которые забегали в города, уходя из мест, охваченных пожаром. Уже в наше время при лесных пожарах неоднократно отмечались случаи появления в разных городах лосей, косуль, медведей, рысей, белок и других зверей.

1533 г. „В лето 7041 ... бысть бездождье велие во всей Новгородской области; изсякнуша источницы и ручья и кладези и болота и множество измроша скота по селам от жажды водныя; и начаша лесы горети и мхи, и во мнозех местах села выгореша и быша дымове превелики и мрак... а во граде велика нужа бысть от смраду дымного, а по водам плавающим велико сумнение бысть, во мраце не ведуще камо плыти...“ (Воскресенская летопись).

Какое распространение получают пожары в хвойных лесах при обстоятельствах, облегчающих передвижение огня (длительная засуха, ветры, обилие давно не горевшего сухого материала), видно из интересного исследования В. Б. Шостаковича (1924). По его данным 1915 г., в Восточной Сибири пожары, начавшиеся весной, с необычайной силой продолжались все лето и охватили огромную площадь в 1 600 000 км² от 70° северной широты до 52° и от 69° восточной долготы до 112° в пределах бывших Тобольской, Томской, Енисейской, Иркутской губ. и юго-западной половине Якутии. Пожары возникли отдельными очагами, разделенными между собой горами, реками и другими препятствиями, поэтому площадь сгоревшего леса была значительно ниже площади, охваченной пожарами, но все же достигала более 125 000 км² или одной трети поверхности Западной Европы. Дым этих пожаров покрыл пространство в 6 000 000 км², мешал судоходству и повлиял на сроки созревания хлебов.

Интересны данные А. А. Строгого (1920), изучавшего прирост стволов сосны и лиственницы в Приамурье, причем выяснилось наличие в годовых кольцах деревьев депрессий — следов многочисленных пожаров. На деревьях 250-летнего возраста следы первых пожаров имеются на кольцах древесины, соответствующих 1721—1730 гг. По полустолетиям число пожаров росло следующим образом: 1701—1730 гг. — два пожара, 1751—1800 гг. — тридцать пожаров, 1801—1850 гг. — 79 пожаров, 1851—1900 гг. — 154 пожара, за десятилетний период — с 1901 по 1910 г. — зарегистрировано 10 пожаров. Сопоставляя эти цифры с историческими датами (1850 г. — начало занятия русскими Амура, 1856 г. — основание Благовещенска, 1858 г. — основание 14 казачьих станиц и в последующие годы увеличивающаяся колонизация), автор установил несомненную связь между увеличением количества пришлого населения и ростом числа пожаров тайги. По лесоустроительным отчетам выяснилось, что за 70 лет с момента появления в Приамурье земледельческого неселения около 45% лесной площади оказались резко измененными пожарами. На Европейском севере, а в Сибири вдоль Оби, Енисея, Лены и Амура трудно найти участок тайги, совершенно не измененной пожарами, следы их находишь повсюду и в виде обгоревшей коры на спелых деревьях, и в виде обширных порослей лиственных пород — осины, березы, ивы, обычно приходящих на смену погибшего хвойного леса. Лесные пожары особенно часты в сухих континентальных частях Сибири (Якутия, Забайкалье), но и в других областях с хвойными лесами они также сравнительно нередки. Лиственные леса районов с достаточным или избыточным увлажнением менее страдают от палов.

В Соединенных штатах, сходных с СССР по обширности континентальных хвойных лесов, пожары — обычное явление, хотя с ними и ведется систематическая борьба. Ежегодный убыток от уничтожения древесины достигает там до 25 000 000 долларов, не считая стоимости погибающих построек, сена, дичи, скота. В среднем в год лесные пожары уносят 70 человеческих жизней (R. H. Wolcott, 1926). Охватывая обширные пространства, лесной пожар уничтожает на

своем пути много животных, особенно молодых птиц и зверей, яйца, находящиеся в гнездах, и т. п.

Спасаясь от огня, животные массами бросаются в реки и гибнут, не имея возможности переплыть их. Так, во время пожаров 1915 г. наблюдали множество трупов белок, утонувших в Енисее (Шостакович, 1924). Однако большинство авторов, согласно сводке Aldo Leopold (1933) (Clepper, 1931, Austin, 1930, Stoddard, Leopold, 1923), считает, что непосредственная гибель животных от огня (прямое действие пожаров) имеет гораздо меньшее значение, чем изменения, вызываемые в местообитаниях (косвенное влияние на фауну). В разных типах леса, в насаждениях одного типа, но разного возраста и сомкнутости эти изменения проходят неодинаково. Так, например, и в тундре, и в тайге при пожарах выгорает лишайниковый покров из Cladonia alpestris, Cladonia sylvatica, Cladonia rangiferina, Cetraria и других видов, которыми зимой кормятся северные олени. При медленном росте ягеля хорошее пастбище восстанавливается после пожара не ранее как через 30 и более лет. В лесах моховой покров нередко сменяется на время травянистым, на месте хвойных насаждений появляются сначала лиственные породы, под пологом которых затем селятся ель, кедр, пихта и постепенно сменяют своих предшественников. Особенно сильно страдают от пожаров теневыносливые породы—ели (Picea excelsa, Picea obovata и др.), пихта (Abies sibirica), кедры (Pinus cembra, Pinus pumila и др.), дающие корм белке и другим ценным лесным видам.

На месте гари новая кедровая поросль достигает зрелости и начинает давать урожаи не ранее как через 80—100 лет. Весь этот период горелое место является мало пригодным для жизни белки (Sciurus vulgaris), кедровки (Nucifraga caryocatactes) и ряда других видов. В то же время брусника, хорошо восстанавливающаяся на гарях и дающая после обильного зольного удобрения отличные урожаи, привлекает сюда многих потребителей ягод. Богатый травяной покров, обилие ветровала создает на гарях благоприятные условия для лесных полевок (Microtus oeconomus, Microtus agrestis и др.), следом за которыми здесь появляется много горностая, колонка и других хищников. Вместо рябчика, обитавшего в темнохвойном лесу до пожара, на зарастающей гари селится белая куропатка и тетерев-косач. Последний на палях находит настолько благоприятные условия существования, что заметно сейчас расселяется к северу, сменяя глухаря и рябчика. Недаром местами его называют «пальник» (от слова паль, т. е. гарь). О благоприятном влиянии деятельности человека в лесу на распространение тетерева см. Л. П. Сабанеев, 1876, А. Н. Дубровский, 1930 и др.

С момента появления на гари обильной поросли ивы, осины, рябины, березы она делается привлекательной для зайца-беляка и лося, которые старые гари заселяют с большей плотностью, чем не измененные пожаром стации. Иван-чай (Epilobium angustifolium)—обычное на гарях крупное травянистое растение—служит отличным кормом маралу (Cervus canadensis asiaticus) и косуле. Они предпочитают пастись здесь, а не в тайге. У марала стремление к пастьбе на гарях настолько резко выражено, что эвенки (тунгусы) специально устраивают небольшие участки палей с целью привадить оленя-пантача и тем облегчить себе охоту. Стремление многих растительноядных видов к пастьбе на гарях, повидимому, объясняется тем, что растения, выросшие на удобренных золой участках, обладают лучшими кормовыми качествами. Подтверждение этому можно найти в данных Tracy J. Storer (1932). Оказывается, что в Калифорнии многочислен-

ные олени и домашние стада тоже предпочитают пастись на свежей зелени палей. При этом некоторые виды растений, не поедаемые рогатым скотом в обычных условиях, охотно поедаются на гарях. Имеются данные, что при пастьбе на выжигавшихся местах у овец повышается плодовитость. Все это заставляет отнестись к вопросу о пожарах и о зольном удобрении, которые они оставляют, с особенным вниманием.

Лесной пожар, на долгие годы превращающий некоторые местообитания в совершенно непригодные для ряда видов, делает эти же местообитания благоприятными для других групп, которые до того были здесь угнетены. Часто местность через некоторое время после пожара оказывается более густо заселенной и богатой позвоночными, чем она была ранее. Миддендорф (1869) описал это так: «Необозримые, равномерно раскинутые леса, в особенности хвойные, вытесняющие всякое подлесье, кустарники, травы и злаки, и покровительствующие только мхам, повидимому, отталкивают от себя и животных. Одни лишь дятлы тешатся там под гибнущими свидетелями минувших веков. Мы знаем, как губительно действуют пожары в первобытных лесах, превращая целую местность в пустыню на долгие годы. Но зато на таких пепелищах в свой черед появляется невиданная веками растительность, а вследствие ее местность оживляется такими животными, которых вы тщетно станете искать в прилегающих лесах, уцелевших от пожара. Я немало удивился, когда увидел, что в южной Сибири не только обилие ягод на прежних пепелищах собирало огромное множество зверей и птиц и что вслед за ними явились хищные животные, но что и между последними большая часть (медведь, волк, лисица, соболь) питалась ягодами».

В то время как лесоводственное значение палов хорошо изучено, у нас совершенно отсутствуют специальные работы по экологии фауны гарей и по вопросам сукцессий, вызываемых пожарами. Поэтому все изложенное выше носит очень поверхностный характер. Но ясно и сейчас, что лесные пожары — фактор исключительной мощности, многократно переделывавший биотопы и их фауну в течение ряда веков; фактор, который в наше время играет исключительно большую роль и заслуживает детального изучения. Трудно преувеличить тот вред, который приносят нашей фауне лесные пожары уничтожением и длительными изменениями ценнейших охотничьих угодий. Однако огонь, правильно используемый человеком, а не действующий как враждебная стихия, может иногда играть положительную роль, как средство для частичной мелиорации лесных стаций. Очень узкие полосы гарей, несомненно, повышают в лесу ценные кормовые запасы и, создавая разнообразие условий, делают фауну более насыщенной и богатой. В некоторых случаях, вероятно, можно будет использовать устройство таких полосок (на вырубках, ветровальных местах и т. д.) как фактор, влияющий на фауну в желательном направлении.

б) Пожары травянистой растительности

Выгорание сухой травянистой растительности в степи и на болотах, тростников по озерам распространено так же широко и издавна, как лесные пожары.

„Ныне вся степь от Оренбурга почти до Илецкой крепости не токмо посохла, но и киргисцы выжгли догола“, записывает в дневнике путешествия за 1769 г. П. С. Паллас. На следующий год, перевалив через Урал и двигаясь равниной Западной Сибири, он то и

дело говорит о пожарах. Описывая „Исетскую провинцию“, он отмечает „вредное выжигание степей, которое казаки и крестьяне, несмотря на строжайшее запрещение, без всякой нужды с башкирцами взапуски делают“. „Ночью перед моим отъездом видно было по всему горизонту на северной стороне р. Миаса от продолжавшегося уже три дня в степи пожара зарево...“ „Таковые степные пожары часто видны бывают в сих странах во всю последнюю половину апреля“.

Эверсман в “Естественной истории Оренбургского края“ уделял описанию степных пожаров большое место, так как считал их очень характерным явлением для всего степного Заволжья. „И в средней Азии, и в наших русских степях, пока не развилось хлебопашество, существовала одна причина безлесия степи—это палы, каторые пускает кочевник весной, чтобы очистить степь от прошлогодней ветоши и вызвать быстрое развитие новой растительности. Пуская пал, кочевник достигает еще одной, существенно выгодной для него цели—огонь прогоняет с пастбищ злейшего врага его стад—волка. Палы повторялись из года в год, может быть в течение тысячелетий“, говорит М. Н. Богданов (1871). Он прав, указывая на широкое распространение палов, но ошибается, придавая им значение в вопросе о безлесии степей. Развитие хлебопашества не совсем прекратило степные пожары. Они нередко повторяются и сейчас, хотя не распространяются на такие огромные пространства, как прежде, так как население всюду энергично преграждает им путь к посевам, пастбищам и стогам сена. Однако летом засушливых 1935 и 1936 гг. в Северном Казахстане степные пожары свирепствовали на огромных пространствах и принесли большие убытки животноводству. При высыхании травы и сильных ветрах борьба с этими пожарами очень трудна, особенно в местах с редким населением, где трудно быстро мобилизовать необходимую рабочую силу.

„Мрачную картину представляет степь после палов. Всюду видна черная, выжженная поверхность, лишенная всякой жизни. Но не пройдет и недели (при хорошей погоде), как она сделается неузнаваемой: ветренки, стародубки и другие ранние растення сначала зеленеют островками, а затем и повсюду покроют степь... Между тем невыжженные места до самого лета не могут побороть прошлогоднего покрова и стоят пустынные, лишенные зеленой растительности“. Так говорят о значении весенних палов в Казахской степи А. Н. Седельников и Н. А. Бородин (Россия, т. XVIII, 1903). Важно отметить, что пускание весенних палов, несомненно, полезное для сенокосов и пастбищного хозяйства, часто из-за небрежности населения приносит большой вред тем, что вызывает пожары лесов, и без того малочисленных на юге, выгорание обширных пространств тростников у озер. При этом погибает много зайцев, иногда даже косуль и гнезд степных, лесных и водяных птиц. Условия питания для ценных растительноядных видов (сурок, заяц, гуси) временно ухудшаются, но после появления зелени местные серые гуси (Anser anser) и пролетные Melanonyx, по моим наблюдениям в Казахстане (1935/36), охотнее кормятся на палах, чем на негорелых местах.

Мелкие животные—полевки, хомячки, ящерицы, змеи—на черном фоне гарей делаются легко заметными, пернатые хищники быстро вылавливают тех из них, которые не успели переселиться на негорелые места с обильной старой травой. Если пожар был поздно осенью или рано весной, многие птицы теряют возможность гнездиться на выгоревших местах, так как последние не представляют необходимых защитных условий. Вот как говорит об этом С. Т. Ак-

закое: „Беда для кроншнепов (Numenius arquatus, Numenius phaeopus, А. Ф.) ранняя теплая и сухая весна. Они скоро завьют гнезда и сядут на яйца и в это время застигают их степные пожары или палы. Я имел уже случай говорить об этом губительном обычае. Степная дичь терпит от него ужасное разорение. Если весна поздняя и мокрая, то огонь не может распространяться везде, не уходит далеко в глубь степей и птица бывает спасена, но в раннюю, сухую весну поток пламени охватывает огромное пространство степей и губит не только все гнезда и яйца, но нередко и самих птиц... Когда земля остынет и перестанет дымиться, уцелевшие кроншнепы... возвращаются к своим гнездам и, если найдут их сгоревшими, то немедленно завивают новые, как можно ближе к старым, и непременно на местах, уцелевших от огня. Несомненная истина, что на горелом месте никакая птица гнезда не вьет... Если палы случатся поздно и у степных куликов пропадут яйца, уже насиженные, или они сами обожгутся... во время пожара, то кулики других гнезд не заводят и остаются на этот год холостыми..." Указание Аксакова на то, что никакая птица не делает гнезд на горелых местах, позднее подтвердил А. Карамзин (1901) и могу подтвердить я по моим личным наблюдениям в Западной Сибири и Казахстане.

Интересны наблюдения, сделанные Н. М. Пржевальским на озере Ханка во время его путешествия в Уссурийском крае в 1867—1869 гг.

„Великим препятствием к успешному высиживанию яиц для всех вообще птиц, гнездящихся на земле по сухим местам, и в особенности для уток служат здесь травяные пожары, которые начинаются осенью в октябре, продолжаются иногда зимой, но с полной силой появляются вновь около половины апреля, когда спадут весенние разливы и прошлогодняя трава высохнет. Затем эти палы появляются местами в течение всего мая и даже до конца июня, когда молодая трава сгорает вместе со старой, лежащей на земле и уцелевшей от осенних и весенних пожаров... На несколько верст в длину растягивается весной по Сунгачинским равнинам огненная линия, которая, будучи гонима ветром, движется весьма быстро и по ночам представляет великолепный вид. Вслед за линией огня летят обыкновенно стада ворон и коршунов, чтобы поживиться какой-нибудь обгорелой мышью или гнездом. Гнезда истребляются в страшном количестве, так что наши казаки, живущие на постах, ходят на горелые места собирать яйца, которые часто испекаются от жара или, лопнув, образуют в гнезде готовую яичницу. Особенно страдают утки, которые часто теряют первые гнезда и, положив вторую кладку, сильно запаздывают с выведением молодых. Гнезда других высиживающих на земле птиц, например, журавлей, куликов, гусей, чибисов, также подвергаются истреблению от весенних палов, но в несравненно меньшей степени, чем утиные... Они устраивают их на кочках болот, куда огню, конечно, трудно проникнуть, между тем как глупая утка кладет свои яйца на сухом месте и непременно в прошлогоднюю траву..."

Насколько были еще недавно распространены палы тростников по озерам лесостепи Западной Сибири и Северного Казахстана, видно из следующих цифр охотоведа С. В. Ждановича (1931). По данным обследований за 1928—1930 гг., по одной только системе Чанских озер ежегодно выгорало до 252 000 га тростников, на Исиль-Куле и в Тюкалинской степи—124 000 га и т. д. (в последние годы охотничьи организации ведут с палами энергичную борьбу и размер выгорающих площадей резко сократился). П. П. Сушкин (1908), детально иссле-

довавший огромное пространство Казахс[...] придавал систематическому выжиганию (и выкашиванию) [...]ков большее значение, чем непосредственному влиянию человека на фауну. По его мнению, именно по этой причине перестали гнездиться на некоторых озерах колпицы (Platalea leucorodia). „Истребление камышей в значительной мере сократило и распространение кабанов“, говорит он. В. А. Селевин (1930), работавший на юге Казахстана, установил, что кабан (Sus scrofa nigripes) на Балхаше местами „вытесняется казахами, систематически выжигающими старые, девственные заросли тростников“. Это влияет и на другие виды, живущие в чащах Phragmites communis. Там, где держится много фазанов, выжигание тростников и кустарников особенно опасно для этой ценной птицы, нуждающейся в хороших защитных зарослях.

Перечисленные факты говорят о том, что выгорание древесной и травянистой растительности, вызываемое обычно неумелым или небрежным обращением населения с огнем, оказывается причиной очень глубоких, длительных (иногда, быть может, необратимых) изменений в жизни позвоночных. Сокращение количества пожаров даст возможность сохранить многие очень ценные местообитания зверей и птиц, сберегать животных, сейчас непроизводительно погибающих в огне, и использовать последние в некоторых случаях как средство для мелиорации угодий. Одно перенесение степных палов на осень может дать значительные результаты по охране гнездовий птиц.

4. Животноводство и дикая фауна

С момента приручения домашних животных выпас стад начинает играть большую роль в жизни природы скотоводческих областей. Длительная пастьба скота оставила местами очень заметные следы в облике целых ландшафтов, вызвала значительные изменения в структуре биоценозов. Эти изменения происходят и на наших глазах. В зоне тундр оленеводство, долгое время хищнически использовавшее пастбища, привело местами к сильному изменению растительного покрова. Вместе с тем домашние стада и охраняющие их собаки оттеснили стада диких оленей в менее удобные места. Сезонные перекочевки оленеводов вместе со своими стадами вызывают соответственные перекочевки тундровых волков, подобно тому как на горных пастбищах Кавказа волки перемещаются следом за барантой.

В лесной полосе выпас стад вызывает задержку лесовозобновления и уничтожение гнезд птиц, откладывающих яйца на земле, но особенно заметные изменения вызывает пастьба в степи. Ботаниками давно описано явление так называемой „пасторальной дегрессии“ (Г. Н. Высоцкий, 1915), являющейся следствием неумеренной пастьбы скота, особенно овец. В разных типах степей под влиянием перевыпаса изменения покрова идут неодинаково, но везде приводят к качественному и количественному обеднению травостоя, к вторичной ксерофитизации или опустыниванию. Вместе с этим опустыниванием заметно изменяется и фауна выгонов и степных „сбоев“. Вместо саранчевых, живущих в высоком травостое, начинают преобладать формы геофильные, живущие на земле, и среди них нередко итальянский прус (Culliptamus italicus), являющийся опасным вредителем. Серый суслик (Citellus pygmaeus)—форма полынковых полупустынь Казахстана, в Европейской части Союза—на Дону, Северном Кавказе и Украине—с наибольшей плотностью заселяет вагоны и сбои—стации вторичного происхождения. Здесь же в большом числе дер-

жится Allactaga jaculus и полевка южных сухих степей—Microtus socialis. Наблюдавшееся в течение нескольких десятилетий конца XIX и начала XX столетия расширение ареала серого суслика на равнинах Предкавказья было вызвано хищнической эксплоатацией пастбищ со стороны крупных овцеводов (Формозов А. Н., 1930), открывших вредному грызуну дорогу на новые выбитые скотом места. Мосты, построенные человеком на речках, также облегчили суслику, неохотно пускающемуся вплавь, переход через водные рубежи, обычно задерживающие его расселение.

Общеизвестно значение коз в уничтожении кустарников и подроста в горах с недостаточным количеством осадков. У нас в Крыму это влияние оказалось особенно вредным. «Правильное лесное хозяйство станет возможно в Крыму лишь тогда, когда население горных районов усвоит культурные формы скотоводства... Полудикий крестьянский скот свободно целыми стадами бродит по лесам, с особенной охотой задерживаясь на лесных порубках, поедая молодую поросль и в корне разрушая все лесоустроительные планы», пишет И. И. Пузанов (1932). Декрет о запрещении в Крыму вольной пастьбы коз издавался Крымским СНК несколько раз, но все еще выполняется недостаточно.

Пастьба как фактор, влияющий на гибель гнезд птиц, может быть охарактеризована следующими примерами: по данным A. D. Middleton (1936), в Англии из 1 232 погибших гнезд серой куропатки 46 (3,7%) были уничтожены при выпасе овец, рогатого скота и свиней. Этот процент здесь относительно низок, так как много куропаток гнездится в посевах, где они страдают при уборке, но куда не проникает скот. В б. Смоленской губернии, по Станчинскому В. В. (1927), „более всего от выпаса страдают паровые клины. На этих клинах пастьба скота продолжается 2—2,5 месяца. За это время травы по межам, облогам и прилегающим лугам выедаются и вытаптываются до основания, кусты общипываются, нижние ветки уцелевших кое-где деревьев и рощ объедаются и отламываются крупным скотом... Птичьи гнезда разорены детишками или уничтожены собаками“.

Резкое сокращение количества стрепетов (Tetrax tetrax), а затем почти полное их уничтожение на юге Украины (за последние 40—50 лет), по мнению А. А. Браунера (1923), старейшего из натуралистов юга, вызвано неумеренным выпасом овец на целинных степях, где ранее стрепеты гнездились в массе. Для левобережья Куйбышевского края эти же явления отмечал А. Карамзин (1901).

Ряд заболеваний, свойственных домашним животным, легко передается диким млекопитающим и птицам. Эпизоотии, возникающие среди домашних стад, нередко перебрасываются на дикие стада. Это установлено в отношении оленей, кабана, серны, бобра, куропатки, фазана и других видов (Формозов А. Н., 1934). Насекомые, паразитирующие на домашних животных, жуки — копрофаги геофильные виды насекомых, появляющиеся на выбитых стадами участках, привлекают многих птиц и некоторых млекопитающих, являющихся обычными спутниками стад. Грачи, галки, скворцы, удоды, деревенские ласточки, местами трясогузки, а из ночных видов — сычи, козодои часто охотятся около стад. К последним иногда присоединяются летучие мыши. Некоторые виды птиц искусно пользуются домашними животными как своего рода загонщиками, выпугивающими насекомых из травы. Особенно часто саранчевых, мух и бабочек ловят около пасущихся коров и лошадей деревенские ласточки и стрижи в холодную и ветреную погоду, когда насекомые менее активны и не летают. По данным А. Карамзина (1901), стая скворцов „впереди

идущего фронта о ец в огромном количестве истребляет кобылок".

В зимнее время при содержании домашних стад на подножном корму (широко практикуется в южных степных, горностепных и пустынных районах) пасущиеся животные, раскапывая снег, создают удобные условия для кормежки многих оседлых зерноядных птиц. Около казахских косяков лошадей зимуют черные жаворонки (Melanocorypha tatarica), около стад овец на Кавказе — горные вьюрки (Montifringilla nivalis), рогатые жаворонки (Otocoris alpestris), клушицы (Pyrrhocorax pyrrhocorax), а у стойбищ монгол — многие воробьиные и даже куропатки (Perdix dahurica).

Павшие домашние животные служат добычей четвероногих и пернатых — некрофагов, среди которых некоторые в своем распространении теперь тесно связаны с областями табунного скотоводства. Интересно, что такие виды пожирателей падали, как бурый гриф (Aegypius monachus), белоголовый сип (Gyps fulvus), по данным П. П. Сушкина (1908), в пределах среднего и северного Казахстана появлялись и гнездились не ежегодно, а только в годы „куяна" — тяжелых для скота условий зимовки и весеннего выпаса, вызывавших массовый падеж овец, коров и лошадей. В годы, когда падали было мало, мало держалось и этих птиц. При улучшении ветеринарной работы в степях Заволжья (ныне Куйбышевского края), сократившей эпизоотии, распространившей обязательное закапывание или сжигание трупов павших животных, резко сократилось и количество грифов, о чем говорят многолетние наблюдения А. Карамзина (1901). Так быстро реагируют отдельные элементы фауны на улучшение приемов животноводства.

В свою очередь и домашние животные зависят от дикой фауны. Общеизвестна роль волка в оленеводстве, овцеводстве и даже птицеводстве (волк уничтожает не только скот, но и домашних гусей). Дикая фауна является хранителем и передатчиком многих инфекционных заболеваний и источником глистных инвазий для домашних животных. Пернатые некрофаги широко разносят бациллы сибирской язвы с трупов павших животных, воробьи, по данным американских наблюдателей, разносят заразные болезни из одной птицеводной фермы в другую и т. д.

Перечисленными примерами доказывается наличие многочисленных и сложных взаимозависимостей диких и домашних животных. Без учета этих отношений планирование освоения фауны в областях с развитым животноводчеством, конечно, не может быть успешным

5. Влияние сенокошения

С оседлым скотоводством тесным образом связано сенокошение. Ежегодно огромные площади естественных сенокосных угодий (лугов, суходолов, степей), а также площади, засеянные кормовыми травами, переживают резкие изменения экологических условий, связанные с сеноуборкой. Обильные запасы зеленого и зернового корма убираются с выкошенной площади, высокий травостой, отлично защищавший богатую, скрывающуюся в нем фауну, вдруг сменяется низкой отавой, в которой с трудом находят убежище даже ящерицы и саранчевые. Сеноуборка зачастую ведет к гибели значительного числа гнезд перепела (довольно поздно откладывающего яйца), некоторых воробьиных птиц и полевок. При работе косилками часто погибают или получают тяжелые раны молодые зайцы, молодые и взрослые перепела, серые куропатки, коростели, дрофы и некото-

рые другие виды птиц. В США рекомендуют в местах, богатых дичью, снабжать косилку особой легкой рамой („flushing bar“), которая, не мешая уборке, выпугивает из травы птиц и зайцев, прежде чем до них дойдут ножи машины.

Ручная коса („литовка“), работающая с меньшим шумом, чем косилка, гораздо чаще застает врасплох животных, затаившихся на гнездах и логовищах; ручная уборка приносит иногда больший урон, чем машинная. Нужно заметить, что многие ценные виды птиц и зверей предпочитают скрываться на день в кустах, высоких бурьянах или участках покоса, пересеченных рытвинами, балками, бороздами, где косьба не может им принести вреда. Поэтому значительная часть промысловых животных на сенокосных угодьях существует безбедно; потери, наносимые уборкой, легко покрываются последующим размножением сохранившихся производителей. В итоге непосредственное уничтожение животных при сеноуборке не играет столь большой роли, как можно было бы думать.

Резкое ухудшение защитных свойств выкошенных площадей вызывает перемещение на новые места всех тех видов, которые нуждаются в высоком травостое как убежище (заяц, перепел, коростель, дрофа, стрепет и т. д.), но эти же изменения защитных свойств сенокосов очень выгодны для многих птиц, которые получают возможность ловить добычу, до уборки сена хорошо скрывавшуюся под защитой травы. Повсеместно можно видеть массовое скопление ворон, сорок, грачей, скворцов, трясогузок, жаворонков, некоторых куликов на свежевыкошенных участках. Луни, пустельги и канюки избирают луга и степные покосы местом своей охоты, они легко вылавливают на оголенных местах полевок, ящериц и кобылок. Копны и стога сена представляют для охотящихся хищников хорошие наблюдательные точки. Мелкие грызуны довольно быстро исчезают с выкошенных мест и к осени концентрируются в стогах и копнах. На лесных покосах северной полосы мы встретим под стогами норы Microtus agrestis и Microtus oeconomus, в средней полосе — Microtus arvalis, Arvicola terrestris, которых в Сибири заменит Microtus (St.) gregalis, в степях юго-востока — Lagurus lagurus. Поэтому в стогах часто можно встретить горностая, ласку, хорька или норку, охотящихся за грызунами и тут же ложащихся на отдых. Лисицы, совы, вороны и сороки также часто караулят грызунов у стогов. По моим наблюдениям, на севере Горьковского края сенокосы у рек, создающие под стогами своего рода кормовые запасы для мелких хищников, в зимнее время были нередко более плотно заселены горностаем и норкой, чем необкошенные места. Изучение позвоночных на сенокосных угодьях — еще одна из интересных и актуальных исследовательских задач.

6. Влияние земледелия на дикую фауну позвоночных

Охота и примитивное пастушеское хозяйство, даже взятые вместе, не вносят в жизнь природы тех глубоких изменений, которые идут следом за земледельческой культурой. Последняя резко изменяет облик естественных стаций, превращая их в культурные площади с комплексом особых, только им свойственных экологических условий. Распашка, сопровождающаяся уничтожением основной массы диких растений, изменением поверхностного горизонта почвы и свойственного стации микроклимата, в жизни большинства позвоночных вызывает настоящий переворот. Немногие виды птиц и млекопитающих способны выживать на сельскохозяйственных площадях при современной технике агрикультуры, при глубокой и многократной

вспашке, тщательном бороновании, многократном пропалывании и окапывании, поливке и искусственном орошении, быстрой и тщательной уборке, правильном севообороте, сведении к минимуму площадей паров, межей, дорог и других участков, на которых может удерживаться дикая и сорная растительность. Обработанная почва, как известно, лучше впитывает осадки, дольше сохраняет влагу — условия жизни мелких грызунов в неглубоких поверхностных норах изменяются. Сами норы разрушаются от осыпания разрыхленной почвы, а мелкие ходы полевок и мышей ежегодно полностью уничтожаются при распашке. Поэтому на пахотных площадях не бывает тех старых и очень сложных колоний полевок, которые часто встречаются на целине.

Кормовые условия еще более своеобразны. В некоторые периоды года большие площади земель бывают очень бедны или почти лишены корма (черные пары). При посеве, росте и созревании культур эти площади обладают значительным количеством корма, но совершенно однообразного на всем их протяжении и пригодного для небольшого числа видов. Поэтому видовой состав как растительноядных, так и животноядных форм, встречающихся на посевах, относительно однообразен и беден. Он тем беднее, чем большие массивы занимает одна культура, чем меньше встречается межей и дорог, чем выше качество обработки, ниже количество сорняков и т. д.

Уборка — момент такой же глубокой ломки сложившихся на полосах экологических условий, как и пахота. Резко сокращается, а при отличной уборке практически сводится к нулю количество ценного растительного корма, только что имевшегося в изобилии. Одновременно и защитные условия радикально изменяются всего за несколько дней. Вместо сомкнутого покрова пшеницы или ржи высотой в 75—80 см, густого проса высотой до 45 см и т. п., отлично укрывающих зайцев, лисиц, дроф, куропаток, перепелов, мышевидных грызунов и т. д., остается стерня 5—10 см высотой, в которой трудно найти укрытие даже самому мелкому зверьку. Уборка иногда сопровождается пахотой по стерне, что довершает серию резких переломов условий стации на протяжении только теплой половины года. Таким образом, большинство культурных площадей отличается от естественных стаций качественным однообразием растительных и животных кормов, своеобразным и крайне неравномерным распределением их во времени (на участках однолетних культур), непостоянством защитных свойств стаций. Приведем несколько примеров того, как позвоночные реагируют на перечисленные условия. При пахоте переворачивание плугом пласта земли выносит на поверхность почвенных беспозвоночных—червей, личинок, куколок, взрослых насекомых и кроме того даже грызунов. Многие птицы пользуются этим моментом: грачи, обыкновенные скворцы, галки — обычные спутники пахаря, работающего не только на лошади, но и на тракторе. В лесных местах их заменяют вороны и сороки, близ рек и озер — речные чайки, иногда сизые чайки.

Грызуны, живущие на посевах, до уборки мало доступны для пернатых хищников, но в момент уборки и после нее они в значительной части делаются добычей последних, так как защитные свойства стаций резко ухудшаются. Общеизвестно, какое количество степных, полевых и луговых луней, канюков, пустельг, болотных сов охотится над убранными полями. Грызуны, лишившиеся укрытий, стремятся переселиться под снопы и скирды, но и здесь их караулят хищники. Непрерывно чередующиеся по сезонам и годам смены кормовых и защитных условий на участках зерновых и техниче-

ских культур являются причиной того, что мелкие грызуны (левки, степные пеструшки, хомячки, мыши) только в некото[рые] сезоны и годы бывают тут многочисленны. В неблагоприят[ные] циклы лет (фаза депрессии численности грызунов) зверьки на по[се]вах бывают или крайне редкими, или совсем отсутствуют. Они [пе]реживают такие периоды на целинных землях (выгоны, пары, се[но]косы, балки, обочины дорог) или на больших межах, приусадеб[ных] землях и т. п. При увеличении численности грызунов отсюда и[дет] их выселение на посевы.

Ясно, какое значение в деле борьбы с грызунами имеет унич[то]жение межей, увеличение клиньев (площадей), занятых одной ку[ль]турой. Особенно неблагоприятны для полевок участки пропаш[ных] культур. Напротив, клеверища (посевы клевера), на которых п[ахоты] не бывает по нескольку сезонов и имеется всегда доступный зе[ле]ный корм, наиболее плотно и постоянно заселены серой полев[кой] (Microtus arvalis). Так, например, по наблюдениям студентки С[...]ровой, летом 1934 г. в окрестностях г. Переславль — Залесс[кий] Ивановской области число нор серой полевки на пробных ле[...] площади, в 0,1 га каждая, равнялось: на полосах пшеницы, о[вса], подсолнечника — 0, на полосе озимой ржи — 9, на клевере — 47 [на] лугу — 50.

Сезонные полевые работы заставляют ряд видов позвоно[чных] перекочевывать из одного клина в другой. При узких поло[сах] и многополье это, естественно, легче, чем при однообразных п[осе]вах на больших площадях. Так, например, зайцы при уборке [ози]мых переходят в яровые, а после того как оказываются снят[ыми] и последние, скрываются днем в полосах картофеля. Озимые, к[ото]рые в зимнее время дают хороший корм русаку (отчасти серо[й ку]ропатке), очень невыгодны для них в отношении защитных усло[вий]. Покормившись на них, русаки и серые куропатки уходят в ов[раги], кусты или бурьяны. Существенное отличие полей от естестве[нных] степных или луговых стаций особенно заметно бывает зимой. [Зай]цев и куропаток можно встретить только там, где сохранились ку[стар]ники и крупные бурьяны. На оголенных полях им негде укры[ться] от ветра, холода и хищников. Иногда куропатки и зайцы за[ры]ваются в сугробы снега, которые ветер наметает по балкам, б[урья]нам и кустам, унося его с полей. Насаждение полос леса и ку[стар]ников для борьбы с суховеями, оставление кукурузных стеб[лей и] подсолнуха для снегозадержания и ряд других проводимых с[ейчас] мероприятий, несомненно, отзовутся благоприятно на защ[итных] свойствах полей и поведут к увеличению количества ряда [...] позвоночных (русака, серой куропатки, лисицы и др.).

Продвижение земледелия из степной зоны в лесную — пр[оцесс], начавшийся на русской равнине несколько сот лет назад и пр[одол]жающийся ускоренными темпами в настоящее время, вызвал [боль]шие изменения в распространении многих видов. Уничтожение [леса] и появление на его месте полей оттесняет на север лесные це[...] и сокращает занятую ими площадь, освобождая ее для все[го] комплекса форм, свойственных обработанным полям. Общеизв[естно] быстрое расселение по лесной полосе Европейской части [...] зайца-русака, продвижение на север хомяка (Cricetus cricetus), [чер]ного хоря (Putorius putorius), серой куропатки (Perdix perdi[x]), перепела (Coturnix coturnix), полевого жаворонка (Alauda arv[ensis]), расширение площади, занятой серой полевкой, лисицей и т. [...]

Приведу некоторые указания из литературы. П. П. Сушкин [...], изучая птиц б. Уфимской губернии в 1891 г., заметил, что по[...]

жаворонок (Alauda arvensis) в Уральский хребет проникает только там, где есть пашни. Он „встретил здесь эту птичку лишь в окрестностях д. Тюлюк у подножья Иримели. Местные старожилы рассказывали, что жаворонок стал водиться у них лишь несколько лет спустя после того, как начали производиться хлебные посевы".

А. А. Першаков (1928), один из старейших орнитологов Среднего Поволжья, подводя итоги изменений фауны «Казанского края», происшедших у него на глазах за 1896—1929 гг., выделяет группу птиц, расширивших ареал. Сюда он относит дрофу, стрепета, серую куропатку, для которых благоприятно увеличение площади открытых стаций. Интересны сведения о движении куропатки на крайнем севере ее ареала. „Переселившаяся в окрестности Петрозаводска, по некоторым указаниям, в 60-х годах прошлого столетия, а по словам Кесслера, приблизительно десятью годами раньше, серая куропатка за последнее время, очевидно, значительно распространилась и прекрасно акклиматизировалась", пишет С. К. Красовский (1933), встретивший в 1928/29 г. много больших выводков Perdix perdix на Шуньгском полуострове Онежского озера. Об этом расселении говорил и А. Миддендорф (1869): „Куропатки размножаются сообразно ходу земледелия и подвигаются все далее вслед за вырубкой леса по направлению к полюсу; в тех местностях, через которые проходит теперешний полярный предел куропатки, это не подлежит сомнению".

Значение этого процесса часто не дооценивается. Недавно вышедшие карты современной и доагрикультурной растительности Горьковского края, составленные под руководством В. В. Алехина, показывают, что и весь юг края, за малыми исключениями, ранее был занят лесом. Характер почв и травянистой растительности, распределение дубрав говорят об этом с полной достоверностью. Теперь же на всей этой территории распространена только полевая фауна, лесные виды вкраплены как исключение. Легко можно убедиться из этого примера, что отступание лося, глухаря, тетерева, зайца-беляка произошло не на сотнях, а на многих тысячах квадратных километров. Необычайно велика и территория, захваченная полевыми (по происхождению в основном степными и лесостепными) видами. Она с каждым годом увеличивается и будет неуклонно возрастать.

Посевы разных культур не в одинаковой степени благоприятны для диких позвоночных, о чем уже упоминалось выше. Так, например, полосы кукурузы для полевок гораздо менее удобны, чем посевы пшеницы, где и защитные, и кормовые условия лучше. Просо является излюбленной культурой перепела, хорошо защищающей его от хищников и дающей отличный корм. Уже Паллас (Zoographia) приписывал этой культуре „особое притягательное влияние на перепела", а Н. А. Северцов („Периодические явления", 1855) отметил, что земледелие вообще содействует размножению этого вида на русской равнине. По мнению Миддендорфа (1869), севернее «в Лифляндии ему (перепелу), повидимому, благоприятствует разведение клевера и картофеля».

С появлением полос пшеницы и проса на степных участках между бесчисленными озерами и березовыми колками Барабинской степи и Северного Казахстана резко улучшились условия питания для диких гусей (Anser anser), уток (Anas platyrhyncha, Anas strepera, Anas crecca), многочисленные стаи которых теперь совершают регулярные вылеты с озер на посевы для кормежки. Налеты эти так часты, что местами крестьяне бывают вынуждены вести с ними борьбу[1]. Из березников

[1] См. Жданович С. В., К вопросу о значении водоплавающих птиц как вредителей сельского хозяйства, Труды по защите растений Сибири, т. I, 1931.

осенью вылетают на поля и ежедневно кормятся на полосах тет рева (Lyrurus tetrix viridanus), отчасти белые куропатки (Lagopus l gopus major), не говоря уже о Perdix perdix. Зимой, кормясь на п лосах и межах, серая куропатка уничтожает множество семян, со няков, например, василька и др., чем, несомненно, приносит некот рую пользу.

Обыкновенный хомяк (Cricetus cricetus) — форма с пониженно зимней активностью, обеспечивает себя на холодную половину го большими запасами корма. На пахотных землях, где он запасает к робочки льна, горох, овес, пшеницу, вику, условия собирания корм а следовательно, и условия для его зимовки в норе гораздо благ приятнее, чем на целинных степных и даже разнотравных участка где количество видов растений, дающих устойчивые урожаи кру ных семян, совершенно ничтожно. Понятно, почему так охотно х мяк селится среди посевов и так быстро продвигается на север сл дом за земледелием. Детальное изучение условий существован диких млекопитающих и птиц на культурных площадях дает возмо ность выяснить, какие из промысловых видов наиболее пригодн для разведения в земледельческой полосе, какие факторы, благ приятствующие размножению грызунов-вредителей, должны быт устранены для успешной борьбы с ними.

Освоение фауны диких позвоночных во всей земледельческой п лосе страны должно осуществляться прежде всего с учетом инт ресов сельского хозяйства, экологических особенностей местооб таний, радикально измененных человеком, и биологии видов. Од (бо́льшая часть) последних совершенно не приспособлена к жизни посевах, другая — чувствует себя в них не хуже, чем на естестве ных стациях, а третья — получает здесь особые преимущества. Пре ставители третьей группы, если это полезные промысловые вид много обещают в будущем, если массовые вредители, то потребую особенно напряженной борьбы.

Наш краткий обзор изменений, появляющихся в животном нас лении при превращении „диких стаций“ в культурные площади, к сался только зерновых и отчасти технических культур. На участка занятых поливными культурами, виноградниками, фруктовыми садам лесными питомниками, многолетними техническими культурами и т. условия жизни позвоночных могут быть резко отличными от оп санных. В этом отношении для экологов открывается обширная, п чти не тронутая область для исследований.

7. Орошение

Вода - существенный фактор в жизни позвоночных; значение в доемов особенно заметно в аридных областях — степях и пустын где крупные копытные кочуют за десятки километров и многие пти совершают ежедневные перелеты, чтобы напиться. При отсутств водопоев обширные участки степи или пустыни, в других отнош ниях благоприятные, оказываются иногда непригодными для цел ряда видов. Появление колодцев или оросительной сети делает т кую местность совершенно неузнаваемой, настолько изменяется чественный и количественный состав ее фауны.

Особенно большие изменения вносит устройство больших во хранилищ или прудов, на которых поселяется водная и прибрежн растительность; следом за ней в животное население вливают совершенно новые элементы. Если у таких новых водоемов появят древесные насаждения, то в обводненной местности образуется

полном смысле слова оазис, резко выделяющийся по богатству и разнообразию своей фауны среди окружающей местности. Хорошим примером в этом отношении может служить Аскания Нова, где артезианская вода наполняет пруды и орошает парки, окруженные однообразной степью, раскинувшейся на десятки километров (см. Дергунов Н. И., 1924). На водоемах Аскании гнездятся или останавливаются пролетом водяные, прибрежные и болотные птицы, в парках живут во множестве пустельги и кобчики, зимой останавливаются совы. Те и другие сильно вылавливают грызунов на прилегающих к усадьбе посевах. В прилегающей степи охотно гнездятся журавли-красавки, степные орлы, перепела, жаворонки и куропатки, которых привлекает близость хороших водопоев.

Обширные работы проводятся сейчас в СССР по устройству каналов, оросительной сети. Они существенно изменят распределение водных станций и водопоев в различных частях страны, что приведет к большим изменениям в распределении фаунистических комплексов. Не упуская времени, необходимо организовать наблюдения за ходом этих изменений, чтобы в дальнейшем получить возможность планировать воздействие на фауну с помощью этого могущественного средства (работники рыбного хозяйства, интересы которых гидротехнические сооружения затрагивают особенно близко, уже выполнили ряд ценных исследований).

8. Рубка леса и ее влияние на фауну позвоночных

Независимо от того, как и с какими целями ведется рубка—выборочная или сплошная—лесосечная, с расчетом возобновления или с целью расчистить лесную площадь под сенокосы, пашню,—изменения, вносимые человеком в жизнь леса, неизбежно оказывают влияние на фауну. В одних случаях это будут едва заметные уклонения в количестве и размещении особей некоторых видов, в других—быстрая и полная перестройка ценозов, после которой возвращение их к первоначальному типу занимает целые десятилетия.

Рубку леса человек ведет со времени глубочайшего прошлого, причем в разных странах периоды наиболее интенсивного вырубания лесов были разновременны. Так, в Европе, по В. Г. Гептнеру 1936), много лесов было уничтожено за VII—XII века (а позднее началось местами усиленное лесонасаждение. А. Ф.), в Северной Америке XVIII—XIX века. При выборочной рубке зачастую уничтожаются крупные переспелые, суховершинные и дуплистые деревья, в которых устраивают свои гнезда белки, летяги, куницы, клинтухи, совы, сычи, черные дятлы, летучие мыши. В больших дуплах старых деревьев близ озер и рек гнездятся также гоголи и некоторые виды крохалей. Уничтожение дуплистых деревьев резко ухудшает условия гнездования для большого числа лесных животных. При частых рубках, характерных для крестьянских лесов, молодые насаждения становятся совершенно не пригодными для многих видов, живущих только в дуплах больших стволов. Поэтому белка, которая в спелых дубовых лесах южной половины Горьковской области селится преимущественно по дуплам и редко делает открытые гнезда, в дубовых молодняках вынуждена занимать гнезда сорок и очень редко зимует в гнездах собственной постройки, так как после опадения листвы они ее недостаточно защищают. При отсутствии дуплистых деревьев в лиственных насаждениях она охотно занимает дуплянки, повешенные для птиц. Удобное естественное дупло в случае отстрела живущих в нем белок обычно вскоре занимается но-

выми хозяевами. Совы, куницы, сони, гоголи, летяги часто селятся в «колодах» — примитивных ульях, развешанных по лесу для диких пчел (Заволжье Горьковской области). Все это говорит о том, что недостаток дуплистых деревьев, который вызывается рубкой, сильно сказывается на значителъной части очень ценных животных леса. В самом деле, несмотря на обилие корма, в тонкоствольных лиственных молодняках совершенно не встречаются в гнездовое время дятлы, вертишейки, мухоловки, клинтухи, совы, летяги, куницы, которые появляются здесь только во время кочевок.

В интересах охотничьего хозяйства желательно сохранять при рубках старые дуплистые осины, быть может, даже дубы или компенсировать недостаток убежищ вывешиванием разнообразных дуплянок и ящиков, что уже делается местами в садах и парках.

Сплошная рубка, принятая сейчас в нашем лесном хозяйстве как основной метод, обеспечивающий широкое внедрение механизации и химизации, максимальное использование всех отходов, получающихся при лесоразработках, вносит глубокие и длительные изменения в жизнь лесной фауны. Говоря об еловых лесах, Д. Н. Данилов (1934) пишет: „Сплошная рубка производит коренной переворот жизненных условий среды. Ничем не защищенная поверхность лесосеки подвергается, с одной стороны, полной инсоляции, с другой — сильному излучению, поэтому растения, боящиеся солнцепека и особенно заморозков, не могут здесь существовать. Тенелюбы, жившие под пологом, исчезают, а взамен их поселяется светолюбивая растительность. Одновременно появляются древесные породы, биологические свойства которых соответствуют создавшимся новым условиям...» На лесосеке создается положение, напоминающее соответствующие моменты зарастания гарей, с той лишь разницей, что нет того обилия ветровала, который характерен для гарей и зольного удобрения, если отходы лесоразработки не были сожжены. Д. Н. Данилов в своем интересном исследовании разобрал значение процесса смены пород на лесосеках в отношении двух важнейших промысловых грызунов — белки и зайца. Приняв в качестве основного зимнего корма белки семена ели, а зайца — ветви лиственных пород, он разбил лесосеки на несколько стадий или рядов. Первый ряд — лесосеки 7—8 лет — имеет высокий запас кормов для зайца и отсутствие их для белки. Ряд второй — лиственные молодняки II класса возраста — угодье с высокими защитными свойствами и значительными ресурсами древесно-кустарных кормов для зайца. Третий ряд — двухярусные насаждения (еловый подрост во втором ярусе); в возрасте 35—40 лет начинают плодоносить единичные ели. Лиственные породы уже не дают необходимых кормов зайцу, а незначительный урожай ели не представляет большой ценности для белки. Эта стадия, наименее продуктивная во всем ряду смены. Последняя стадия — еловые насаждения V и выше классов возраста. Кормовые и защитные свойства насаждения в этой заключительной фазе зависят от сомкнутости полога, часто они более благоприятны для белки, чем для зайца (недостаток кустарников и лиственного подроста).

По данным Данилова, ход изменений при вырубке елового леса (типа зеленомошника со слабо развитым древесно-кустарным ярусом) „переводит данную территорию на период в 20—25 лет в разряд высокопроизводительных угодий для зайца-беляка. Запас кормов на лесосеках достигает максимума по количеству и качеству, постепенно падает по мере роста лиственных пород и поселения ели и совершенно исчезает с наступлением полной сомкнутости древесного яруса...“ Заяц-беляк (Lepus timidus) — один из тех лесных видов, ко-

торые только выигрывают от рубки леса; в этом легко убедиться, подсчитывая следы беляка на лососеках, гарях и в сомкнутых хвойных насаждениях. Вместе с зайцем, как уже говорилось ранее, при рубках улучшаются условия существования тетерева-косача, горностая, лесных темных полевок (Microtus oeconomus, Microtus agrestis) и ухудшаются для белки, рябчика, глухаря, куницы и т. д.

В жизни леса немалое значение имеет также весеннее сжигание отходов рубки—вершин, сучьев (при котором гибнет много гнезд),— прокладка дорог, просеков, устройство кордонов, устройство лесных питомников и посадка насаждений. Мы уже говорили о том, что длившееся веками уничтожение лесов привело к сокращению ареала многих лесных видов и почти полному вымиранию некоторых форм. Все это доказывает значение деятельности человека в формировании современной лесной фауны. Оно будет еще более существенным, когда приступят к замене малоценных лесных пород более ценными (например, ели лиственницей). Это уже стоит на очереди среди мероприятий лесного хозяйства. В планах освоения лесной фауны необходимо теснейшим образом учитывать лесохозяйственную деятельность человека, которая в нашу эпоху служит одним из мощных факторов, преобразующих природу леса.

9. Постройки человека, населенные пункты и их влияние на фауну позвоночных

Среди птиц и млекопитающих, поселяющихся в жилищах человека, в надворных постройках, каменных стенах, погребах, колодцах и т. п., можно различить три несходные группы. Одних привлекает только наличие удобных мест для устройства гнезда, других — обилие пищи, третьих — оба эти обстоятельства, взятые вместе. Первые виды живут даже в развалинах, в давно покинутых человеком полуразрушенных постройках. Так, мне приходилось наблюдать большие колонии каменных воробьев (Petronia petronia) в древних развалинах китайских крепостей в Монголии. Гнезда деревенских ласточек (Hirundo rustica), полевых воробьев, чеканов—каменок (Oenanthe oenanthe) в старых разрушенных казахских зимовках (Северный Казахстан). Эти птицы улетали за кормом далеко в степь.

Животные второй группы предпочитают постройки, занятые человеком, так как только при этом условии они достаточно обеспечены кормом. Таковы—домовая мышь (Mus musculus с многими подвидами), серая и черная крыса (Rattus norvegicus и Rattus rattus) в северной части их ареалов, питающиеся продуктами, запасенными человеком, таковы сизые голуби и домовые воробьи, питающиеся отчасти кормом, потерянным домашними животными или выметенным вместе с сором, и т. п.

В третью группу можно отнести серую неясыть (Strix aluco), сипуху (Tyto alba), степного сыча (Athene noctua), которых привлекает в поселения человека не только обилие удобных для гнездования мест на колокольнях, чердаках, овинах и т. п., но и богатое население мышевидных грызунов, концентрирующееся на гумнах, огородах и т. п. Сюда же следует отнести отчасти удода (Upupa epops), которому при жизни в селах и хуторах выгодна близость выгонов и пастбищ, где он находит в навозе и земле много личинок, жуков и т. п.

Видовой состав млекопитающих и птиц, селящихся в постройках человека, зависит от характера постройки (деревянная, сложенная из кирпичей, дикого камня, дерна, крытая тесом, черепицей, соломой или железом и т. п.), от условий местности, среди которой

расположено селение, от его величины и особенностей хозяйства и быта населения. Так, в аулах Дагестана, расположенных на высоте 1 000 м и более, гнездятся дикие голуби (Columba livia), а в пастушьих хижинах у альпийских пастбищ нередкой гостьей бывает снежная полевка (Chionomys nivalis). В одном из самых высоких поселений Кавказа—ауле Куруш—я видел (1925) гнездящихся в постройке вьюрков (Montifringilla nivalis). Сакли и стены сложены здесь из дикого камня. В деревянных постройках монастырей на высоких плоскогорьях Северной Монголии гнездятся во множестве клушицы (Pyrrhocorax pyrrhocorax), а в глинобитных—каменные воробьи (Petronia petronia), первой много даже в городе Улан-Баторе. В Северном Казахстане, где зимовки казахов (землянки, летом необитаемые) складываются из пластин дерна, в стенах между дернинами устраивают свои норки десятки береговых ласточек (Riparia riparia), которые здесь гнездятся рядом с деревенской ласточкой (Hirundo rustica), устраивающей гнездо на стропилах под плоской крышей.

Значение поселений человека в жизни тех видов птиц и млекопитающих, которые находят в них только удобные убежища и места для гнездования, ограничивается лишь некоторым влиянием на распределение особей в границах их естественных ареалов. Иное дело с видами синантропами в точном смысле слова, т. е. с формами, которые находят у жилья или в жилье человека и корм, и удобные убежища. Только наличие городов и больших сел позволило продвинуться далеко на север домовому воробью, голубю, домовой мыши и серой крысе-пасюку от границ их исходных ареалов. Обилие зимующих близ городов и сел галок, ворон, сорок, овсянок в северной полосе с продолжительной и многоснежной зимой объясняется возможностью находить корм по соседству с человеком, который заготовляет обильные запасы пищи для себя и своих домашних животных.

Перечисленные виды птиц собирают пищу на земле, т. е. принадлежат к жизненным формам, не приспособленным к зимовке в снежных областях, где корм на несколько месяцев скрыт мощным снеговым покровом. Только появление многочисленных поселений человека в средней и северной полосе дало возможность этим птицам зимовать здесь. Из общей массы перелетных особей в историческое время, т. е. в относительно короткий срок, отобрались группы почти оседлых, остающихся зимовать в больших городах или на окраинах сел. Повидимому, этого же порядка явление—нередкие случаи зимовки грачей под Москвой. Грачи в средней полосе—птицы перелетные. Наличие близ большого города обширных свалочных мест, где всегда можно найти корм, дает возможность отдельным особям оставаться на зиму. Возможно, что со временем и у грача отберется группа почти оседлая, привязанная к зимовке в городах, как это случилось с вороной и галкой. Интересно, что все дикие голуби (вяхирь, клинтух, горлица), как птицы, питающиеся зерном, собираемым на земле, вынуждены улетать на зиму из средней и северной полосы, где в естественных условиях при снеге они не обеспечены кормом. Ближайшие места, где голуби остаются у нас зимой,—это малоснежные районы Кавказа и т. п. Сизый голубь, собирающий корм на улицах, гумнах, у складов зерна, живет оседло и отлично зимует в таких широтах, откуда все его дикие родичи улетают. То же самое можно сказать и о двух воробьях (Passer domesticus, Passer montanus). Эти виды так давно стали спутниками человека, что по особенностям биологии, по характеру распростра-

нения уже значительно уклонились от ближайших к ним видов, не испытавших на себе этого влияния. Другие птицы—деревенская и городская ласточка, скворец, аист,—которым человек покровительствует давно, тоже приспособились к жизни в населенных районах и сравнительно редко встречаются на гнездовье в стороне от жилья. Скворешники, которые устанавливаются на шестах для скворцов, старые колеса, которые кладут на крыши для гнезд аистов, привлекают их более, чем естественные дупла или вершины сломанных деревьев.

Многие другие виды как бы стремятся стать на этот же путь; здесь открывается обширное поле деятельности по овладению новыми полезными видами диких животных. Пустельга (Tinnunculus naumanni), кобчик (Erythropus vespertinus) охотно занимают в степных местах сделанные для них ящики и дуплянки. Эти птицы очень полезны истреблением саранчевых и мышевидных грызунов. Синицы, горихвостки, мухоловки охотно селятся в нишах домов и в специальных дуплянках, развешиваемых в садах. В Норвегии и Исландии гага, дающая отличный пух и яйца, гнездится под старыми лодками и в специально устроенных нишах каменных стен. В Голландии и Северной Германии так же полуодомашнены пеганки (Tadorna tadorna), которых привлекают удобные для гнездования искусственные норы. У нас на Севере (Карелия, Печора, Сибирь) в старину был распространен обычай вывешивать на берегах лесных рек и озер дуплянки для нескольких видов уток—гоголя (Fuligula clangula) и крохалей. Осматривая дуплянки весной, охотник выбирал часть яиц и пуха, оставляя птице возможность пополнить кладку и вывести птенцов. Наконец, нужно упомянуть о летучих мышах, которые часто селятся в башнях, стенах и домах. Они заслуживают внимания как группа, полезная истреблением вредных ночных насекомых. В Америке постройка особых башен, удобных для летучих мышей, дала возможность привлекать зверьков в места, где деятельность их желательна, а кроме того, собирать ежегодно значительное количество гуано—отличного удобрения, используемого в огородничестве и садоводстве.

Перечисленные виды, по терминологии, предложенной мной (А. Н. Формозов, 1934), принадлежат к группе стенонидов или стенонидулянтов. Для устройства гнезда они нуждаются в специальных, редко встречающихся условиях. Поэтому распределение их в первую очередь зависит от распределения удобных убежищ, а не от других факторов. Устраивая специальные дуплянки, норы, башни, человек легко получает возможность подчинить своему влиянию распределение стенонидулянтов в пространстве, сосредоточить их полезную деятельность на местах, нуждающихся в этом. За границей часто уже при постройке дома в стенах его, выходящих в сад, оставляют небольшие ниши, которые затем легко превратить в постоянные, удобные места для гнездования скворцов, горихвосток, мухоловок, синиц и других полезных видов. Напротив, для успешной борьбы с вредными домовыми грызунами (мышами или крысами), особенно в больших портовых городах, где велика опасность завоза чумы (например, в Лондоне), при постройке домов, торговых и складочных помещений вносят ряд усовершенствований, затрудняющих проникновение зверьков. Так, деятельность животных—спутников человека, избравших его жилище своим местообитанием, приводит к необходимости внесения изменений в архитектуру построек.

Влияние строительной деятельности человека на фауну началось очень давно, значение ее с каждым годом увеличивается, особенно

у нас, при быстром росте множества сооружений самого разнородного характера.

О том, как велико влияние сооружений на распространение хотя бы одних птиц степи, говорит интересная работа А. М. Сергеева (1936). По его данным, собранным в Западном Казахстане, оказалось, что число видов, гнездящихся в человеческих сооружениях, равно 21 (+5 сомнительных), или 13% от общего количества гнездящихся в этой местности. Из этих 21 вида могут обойтись без сооружений человека только 4 вида, тогда как для остальных 17 наличие таковых является необходимым условием гнездования... Мы можем предположить, что и заселение степи этими видами происходило по мере появления в ней тех или иных видов человеческих сооружений..." Как видим, и эта сторона деятельности человека успела наложить на фауну глубокий отпечаток. Имеющийся опыт привлечения полезных видов в города и села и борьбы с вредными видами синантропами должен быть широко использован в дальнейшей работе по реконструкции фауны.

10. Транспорт, пути сообщения и связи и их влияние на фауну

Проселочные дороги, издавна густой сетью покрывающие страну, играют значительную роль в жизни некоторых позвоночных. В лесных областях дороги являются своего рода узкими, длинными полянами с особым, только им свойственным режимом. В обнаженном песке дорог рябчики, тетерева, глухари и др. отыскивают песчинки и камешки, необходимые для правильной работы желудка. В осеннее время на некоторых дорогах (например, в Северной и Горьковской областях) по утрам можно встретить десятки глухарей и рябчиков на километр пути; вдоль дорог создается значительное уплотнение популяций этих птиц. В летнее время выбоины на дорогах, заполненные водой, служат местом водопоя многим видам птиц.

При пролете над лесной полосой на дорогах останавливаются птицы открытых стаций (например, серые куропатки). В весеннее время на лесных дорогах, которые освобождаются от снега раньше, чем окружающий лес, быстро появляется свежая трава, и зайцы-беляки выходят сюда на кормежку.

Сходная картина наблюдается иногда и на степных дорогах. При высыхании злаковой растительности степи сорняки, занимающие участки между колеями (например, „конотопка" Polygonum aviculare и др.), долго остаются зелеными и привлекают на кормежку зайцев-русаков, серых сусликов и больших тушканчиков. Последний вид (Allactaga jaculus) в полосе северных высокотравных степей селится почти исключительно по полевым дорогам; по ним же, очевидно, и расселяется на север (мои наблюдения в Горьковской области, в степях Среднего Поволжья, Дона и Западной Сибири). Этот вид не может двигаться в высокой и густой траве, являясь выходцем из полупустынь с чахлой растительностью, и в северной части ареала находит наилучшие условия существования на дорогах и выгонах. В осеннее время на полевых дорогах охотно кормятся потерянным при возке зерном многие растительноядные птицы, но особенно оживлены они зимой, когда снег покрывает поля сплошной толщей, а на дороге можно найти корм. Овсянки (Emberiza citrinella), пуночки (Plectrophanes nivalis), которые получили даже характерное русское имя „снежных подорожников", полевые воробьи, галки и некоторые

другие кормятся преимущественно по дорогам, идущим в полях (овсяными зернами из конского помета и потерянными семенами). Дорогами как путями для передвижения пользуются (при глубоком снеге) волки, лисицы и зайцы-русаки. На лесных дорогах, заменяя овсянок, кормятся гаички (Pentestes atricapillus), а зайцы-беляки собирают потерянный овес и клочья сена. В открытых местах особое значение имеют дороги, обсаженные по сторонам деревьями; здесь создаются удобные условия для гнездования некоторых птиц.

Дороги, приспособленные для автомобильного движения, так же как и полотно железных дорог, на открытых местах в полосе со снежной зимой обычно обсаживаются защитными насаждениями из кустарников и деревьев. Длинные ленты этих насаждений—подлинные лесные островки в степи и в полях. В них в большом количестве гнездятся грачи, кобчики, горлинки, чернолобый сорокопут, жулан, ястребиная славка, серая славка и некоторые другие. Штабели камня, расположенные у каменных сооружений железной дороги (мостов, виадуков и т. п.), проходящей в степной местности,— излюбленные места гнездования степной пустельги, удода, чеканакаменки, розового скворца.

По моим наблюдениям, в Казахстане на Ташкентской железной дороге количество гнездящихся степных пустельг зависит в первую очередь от обилия сложенного у пути камня, которое в свою очередь связано с характером рельефа местности (Формозов, 1934). На каменных устоях железнодорожных мостов иногда гнездятся колонии ласточек (Chelidon urbica). Не меньшее значение имеют древесные снегозащитные полосы для пролета птиц. Многие лесные виды пользуются защитными лентами как своего рода дорогой и местом удобных остановок. Я часто видел в них славок, серых и малых мухоловок, мухоловок-пеструшек, вертишеек, зеленых и даже пестрых дятлов (наблюдения на юге Украины). Пролетные коршуны в полупустынной полосе Казахстана встречались чаще всего у полотна железной дороги, куда их, видимо, привлекали отбросы. На юге Дагестана и в Азербайджане, помимо коршуна и ворона, роль „санитара“ у железной дороги выполняет шакал. Этот хищник настолько привыкает кормиться объедками, которые пассажиры поездов выбрасывают из окна, что местные охотники для добычи шакала с успехом применяют отравленные приманки, завернутые в бумагу и положенные у полотна дороги. Чеглок, один из быстрейших наших соколков, в использовании железнодорожного движения пошел еще дальше. Он охотится за мелкими птицами, которых выпугивает из кустов и травы идущий поезд. Чеглок ловко хватает их налету. Картину длительных охот чеглоков у поезда я наблюдал неоднократно в разных частях Союза ССР. В лесных местах (Ивановской области и Горьковского края) я видел глухарей, тетеревов и снегирей, собиравших песчинки и гравий из баласта на полотне дороги, правда, с большей опаской, чем они это делают на проселочных дорогах.

Нужно указать, наконец, и на то, что полоса отчуждения, обычно не обрабатываемая и занятая дикой растительностью, служит пристанищем для грызунов, плохо мирящихся с распашкой. Так, например, на Украине вдоль железных дорог имеется много слепышей (Spalax microphthalmus).

С проселочными, шоссейными и железными дорогами обычно связано расположение телефонных и телеграфных линий. Столбы этих линий привлекают к себе пернатых хищников, подкараулива- ющих добычу, сидя на удобных дозорных пунктах: канюка-курган-

ника и обыкновенного канюка, большого подорлика, обыкновенную и степную пустельгу, кобчика, степого сыча и др. Из этого числа более мелкие хищники садятся на провода вместе с щурками, сизоворонками, ласточками и сорокопутами.

Значение телеграфных и телефонных линий для охоты перечисленных птиц настолько существенно, что вблизи этих линий число этих хищников всегда бывает несколько бо́льшим, чем в стороне от них. Это ведет к более усиленному вылавливанию грызунов и крупных насекомых в полосе, прилегающей к линиям. Проводами и столбами как местом отдыха пользуются некоторые лесные птицы во время пролета. П. П. Сушкин (1908) наблюдал в степях Казахстана, что „наряду со многими другими лесными птицами, при перелетах через совершенно безлесную местность кукушки часто тянут вдоль телеграфной линии, если она совпадает с общим направлением пролета“.

Он наблюдал это и весной, и осенью по телеграфной линии, ведущей из Орска на Казалинск. „Во время пролета кукушки в этой местности гораздо чаще встречаются по тракту, чем в окружающей степи“. Я видел в украинских степях по телеграфным столбам больших пестрых дятлов, на десятки километров улетевших от леса. Провода бывают иногда причиной гибели птиц, убивающихся о них при ударе с разлета. Я находил убившихся о проволоку перепелов, коростелей, рябчиков и знаю о случаях гибели тетеревов, глухарей и других птиц. Здесь же, кстати, будет упомянуть о линиях высоковольтных передач, на проводах которых птицы иногда погибают, вызывая короткие замыкания. Это явление настолько распространенное, что вызвало некоторые изменения в устройстве передач, имеющие целью сделать их безопасными и от птиц, и для птиц.

Значение транспорта—морского и речного, а позднее железнодорожного—в пассивном расселении значительного числа видов беспозвоночных и позвоночных достаточно хорошо известно. Каждый курс зоографии касается этого вопроса. В новейшем труде В. Г. Гептнера (1936) собрано множество интересных фактов, освещающих это положение. Добавлю здесь только то, что, по данным Н. Кащенко (1912), в расселении пасюка (Rattus norvegicus) к востоку от Волги, а затем и через всю Сибирь сыграла большую роль постройка железной дороги. Двигаясь в долготном направлении по железной дороге, крыса использовала речные широтные пути (Обь, Енисей) для расселения к северу и югу. Позднее постройка Турксиба дала ей возможность освоить часть ранее незанятого юго-восточного угла Казахстана. Удобство и быстрота современных средств сообщения, долгое время способствовавших только пассивному расселению безразличных и даже вредных для человека животных, сейчас используются для расселения наиболее ценных животных. Железные дороги перевозят из одного конца континента на другой оленей, белок, сурков, енотовидных собак; на самолетах перелетают от одного бассейна к другому мальки, икра и взрослые рыбы для заселения водоемов.

Автомобильный транспорт вызывает гибель некоторых млекопитающих (реже птиц) в ночное время. Особенно часто в наших степях автомобили давят ежей, тушканчиков, хомячков и даже зайцев. В Америке с ее большим автомобильным движением и обилием специальных дорог гибель животных от машин носит массовый характер и неоднократно была предметом изучения. Приводили немало интересных цифр. В 1929 г. 60 оленей были убиты автомоби-

лями на 25 милях „highway“ в Мичигане—более двух оленей в год на каждую милю пути. К дороге их привлекала просыпанная соль. Начали применять солонцы с целью отвлечь оленей от дороги, и в короткий срок потери были снижены до $^1/_3$ оленя на милю в год (Aldo Leopold, 1933). Специальная работа Linsdale (1929) показала, что, несмотря на нередкие и хорошо заметные случаи гибели животных под автомобилями, дороги с их древесными посадками, колодцами и т. п. играют для фауны большую положительную роль, а вред от автомобильного движения оказался преувеличенным только потому, что он бросается в глаза проезжающим.

Автомобиль облегчает охоту на самых осторожных степных птиц и млекопитающих. Появление большого количества машин в наших степях, наличие ружей у всех шоферов при отсутствии достаточного надзора за охотой привели к быстрому выбиванию одной из наиболее интересных степных птиц—дрофы (Otis tarda), а в полупустынях—ценных копытных—джейрана (Gazella subgutturosa) и кулана (Equus hemionus), что необходимо прекратить возможно скорее.

Искры, вылетающие из топки паровоза, часто бывают причиной лесных и степных пожаров. Летом 1928 г. я видел десятки пожарищ у полотна железной дороги в Приамурье и Уссурийском крае и один раз наблюдал, как начался пожар от искры нашего паровоза. В засушливое лето 1936 г. вдоль полотна железной дороги (Южно-уральской) я видел десятки больших и малых горелых пятен. Многие колхозы, учитывая пожарную опасность со стороны дороги, опахали в несколько рядов посевы пшеницы и стога сена.

Водный транспорт также имеет большое значение в жизни некоторых позвоночных. Известно обилие речных и сизых чаек, кормящихся пищевыми отбросами, попадающими в воду с речных судов. На Волге и Каме стаи Larus ridibundus целыми часами следуют за пароходами, ожидая подачек от пассажиров. У морских пароходов и в морских портах кормятся серебристые чайки и клуши, на севере—глупыши (Fulmarus glacialis). Гораздо большую роль водный транспорт играет в связи с попаданием жидкого нефтяного топлива на поверхность рек, озер и морей. Загрязнение нефтью, которое на мелких водоемах в виде специального нефтевания применяется с успехом для уничтожения личинок малярийного комара и борьбы с малярией, в случаях, относящихся к большим богатым рыбой и птицей бассейнам, оказывается явлением крайне вредным. Особенно страдают от нефти, покрывающей поверхность воды, речные и нырковые утки. Загрязнив оперение, они пытаются очищать его и отравляются нефтью. Эти отравления носят массовый характер на всех водоемах, где происходят перевозки нефтепродуктов или имеется большой флот, работающий на нефти.

В США вопросу о гибели водяных птиц от нефтяного загрязнения уделяют особое внимание, поэтому из американской литературы можно почерпнуть много интересных указаний. Подсчитано, что близ New York Bay, вне территориальных вод, с одной только баластной водой из судов попадает в море до 5 500 тонн нефти ежегодно. Изучение ветров, проливов и течений показало, что около 17% этого количества прибивается к берегу. Большое количество нефти имеется всюду вдоль побережья и даже в открытом море. Филлипс и Линкольн (1930), из работы которых взяты эти цифры, описывают десятки случаев массовой гибели ценных водяных птиц от нефти. Приведу некоторые, взятые наугад.

В отчете охотничьего и рыболовного надзора штата Massachusetts в марте 1930 г. указано, что у Nantucket за январь и февраль

были подсчитаны сотни турпанов, морянок и гаг, убитых нефтью. В один день на Eel Point стражник насчитал 512 погибших птиц. 10 января 1930 г. один пароход потерпел крушение у Block Island (Rhode Island). Разлившаяся нефть убила буквально тысячи птиц на пространстве от этого острова и соседнего берега Long island до материка в пределах Connecticut и Rhode Island. Среди погибших птиц насчитаны были представители 17 видов. В Puget Sound (Washington) массовая гибель водяной дичи была в декабре 1924 г., когда одно военное судно встало в сухой док на ремонт. При этом большое количество нефти было выкачано за борт, вследствие чего погибло несколько тысяч поганок, турпанов и других птиц. Такие же случаи отмечены на американских реках и озерах, куда нефть или смазочное масло попадало из судов, нефтепроводов, с нефтеперерабатывающих предприятий и т. д.

Из европейских стран в Англии и Голландии неоднократно отмечались такие же случаи массовой гибели водяных птиц. Нужно сказать, что в этих странах отчасти зимуют, отчасти останавливаются на пролетах тысячи уток и гусей западной половины СССР, которые, несомненно, попадают там в описанные гибельные условия. Весной 1929 г. у побережья Wigtonshire в Англии была разлита нефть, особенно изобиловавшая в Luce Bay. Погибли тысячи турпанов и много крохалей, бакланов, чистиков, гагарок, чаек, крачек, ржанок, куликов-сорок и некоторых других.

Явление это в ряде стран получило настолько распространенный и опасный характер, что были изданы специальные законы, сурово карающие за выливание нефти в море, и другие действия, ведущие к загрязнению вод. В США, например, действует „Oil Pollution Act“ 1924 г., по которому нарушение карается штрафом от 250 до 2 500 долларов или тюремным заключением от месяца до года. В 1926 г. в Вашингтоне была международная конференция при участии двенадцати стран, принявшая ряд важных решений по борьбе с нефтяным загрязнением вод, главным образом с целью сохранить птиц, а также рыб и ценных беспозвоночных[1]. У нас, насколько я знаю, вопрос о гибели дичи от нефти еще не служил темой для изучения. В 1931 г. у села Полярного (Кольский залив) я убил самца гаги (Somateria spectabilis), который был явно болен. Оперение брюшка этой птицы оказалось пропитанным нефтью.

Многочисленные мумифицированные трупы нырков и речных уток, осмотренные мною на Дагестанском берегу Каспийского моря в 1924/25 г., часто имели заметные следы нефтяного загрязнения. Но было ли это загрязнение прижизненным или посмертным, решить трудно. На Волге и Каме, по которым производятся большие перевозки жидкого топлива, нередко вода и берег бывают настолько загрязнены нефтью, что купаться местами невозможно. Вероятно также наличие загрязнения на Каспии по линии Баку—Астрахань и у портовых городов Черного моря, где производится налив нефти в суда для перевозки. Важно учесть, что над Каспием проходит ежегодно пролет множества уток, нырков, лысух и гусей на зимовки, часть из которых находится неподалеку от угрожаемых мест (Ленкорань и юго-восточное побережье у Красноводска). Две последних зимовки, наиболее богатые в пределах Союза, ежегодно привлекают миллионы водоплавающих птиц из других частей страны. Ни заповедники, ни жесткие

---

[1] Смотри также Miss Phyllis Barclay—Smith, The destruction of Birds by Oil pollution at Sea and the progress made since 1926 in combating this. Proceed. of the III Internat. Ornithol. Congress, 1931.

сроки охоты не помогут сохранить и умножить наши дичные богатства, если водяные птицы во время своих миграций будут хотя бы на время попадать в зону, загрязненную нефтью.

Перечисленные факты вскрывают многообразие и существенное значение влияний, которые пути сообщения, связи и транспорт оказывают на дикую фауну. Возможно, что многое в этой мало изученной области нам еще совершенно неизвестно. Несомненно, что при увеличении сети железных и автомобильных дорог, телеграфных линий, числа речных и морских пароходов значение описанных явлений будет возрастать; они заслуживают уже сейчас внимательного изучения.

11. Заключение

Наш обзор, охвативший только небольшую часть сторон хозяйственной деятельности человека, влияющих на жизнь фауны, обрисовал в общих чертах глубочайшие перемены, происшедшие в животном мире страны за историческое время, вскрыл в некоторых случаях самый механизм воздействий и наметил ряд актуальных задач для исследований. Нужно подчеркнуть, что большинство использованных материалов было собрано нами при фаунистических исследованиях и потому далеко не удовлетворяет поставленным задачам. Специальное изучение затронутых здесь вопросов даст возможность предвидеть дальнейшие изменения фауны, которые вызовет рост ведущих отраслей нашего хозяйства, направить эти изменения в желательное русло и построить продуманный план полного освоения дикой фауны. Для этого, помимо обычных маршрутных зоологических работ, необходима серия длительных стационарных наблюдений, постановка специальных экспериментов на освоенных хозяйственных угодиях и „диких“ стациях, без чего результаты исследований всегда будут несколько гадательными. Хочется думать, что эта статья привлечет внимание широких кругов зоологов к разработке вопросов, имеющих большое народнохозяйственное значение и несомненный теоретический интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксаков С. Т., Записки ружейного охотника Оренбургской губернии.—2 Богданов М. Н., Птицы и звери черноземной полосы Поволжья и долины средней и нижней Волги, Тр. Общ. ест. Казан. ун., т. I, 1871.— 3. Браунер А. А. Сельскохозяйственная зоология, 1923.—4. Высоцкий Г., Ергеня, Тр. бюро по прикладной батанике, 1915.—5. Гептнер В. Г., Общая зоогеография, 1936.—6. Данилов Д. Н., Охотничьи угодья. Кормовая производительность при сплошных лесосечных рубках в еловых лесах, 1934.—7. Дергунов Н. И., Дикая фауна Аскании, 1924.—8. Дубровский А. Н., Материалы к изучению питания тетерева в Польском районе Новгородского округа, Тр. по лесн. опытн. делу, 1930.—9. Жданович С. В., К вопросу о значении водоплавающих птиц как вредителей сельского хозяйства, Труды по защите растений Сибири, т. I, 1931.—10. Жданович С. В., Девять миллионов яиц (Берегите охотугодья от палов и пожаров). Охотник и рыбак Сибири, № 4, 1931.—11. Карамзин А, Птицы Бугурусланского, сопредельных с ним частей Бугульминского, Бузулукского уу. Самарской губ. и Белебейского у. Уфимской губ., Материалы к познанию фауны и флоры Р. И., 1901.—12. Кащенко Н., Крысы и заместители их в Западной Сибири и Туркестане, Ежег. ЗМАН, т. XVII, 1912.—13. Красовский С. К., Промысловые млекопитающие и птицы Шуньгского полуострова, 1933.—14. Миддендорф А., Путешествие на север и восток Сибири, Сибирская фауна, 1869.—15. Першаков А. А., Новое в фауне птиц Казанского края к концу 20-х годов XX столетия, 1929.—16. Пржевальский Н. М., Путешествие в Уссурийском крае и 1867—1869, 1870.—17. Пузанов И. И., Охрана природы в Крыму, Природа и социалистическое хозяйство, 1932 — 18. Сабанеев Л. П., Тетерев-косач, 1876.—19. Селевин В. А. Из Прибалхашья, Охотник, № 3, 1930.— 20 Северцов Н. А., Периодические явления из жизни птиц, зверей и гад. Воронежской губ., 1855.—21. Сергеев А. М., Роль сооружений человека в распространении птиц в степи. Доклады Акад. наук, 1936.—22. Станчинский В. В., Птицы Смоленской губ., 1927.—23.

Строгий А. А., Лесные пожары в Амурской области, 1920.—24. Сушкин П. П., Птицы Уфимской губ., Материалы к познанию флоры и фауны Р. И., 1897.—25. Сушкин П. П., Птицы Средней Киргизской степи, Материалы к познанию фауны и флоры Р. И., 1908.—26 Формозов А. Н., Озерное рыболовство Западной Сибири в его отношении к дичному хозяйству, Природа и соц. хозяйство, 1932.—27. Формозов А. Н., Хищные птицы и грызуны, Зоологический журнал, 1934.—28. Формозов А. Н., Скотобой, его значение для степной фауны и борьбы с вредителями, Природа, № 11, 1929.—29. Формозов А. Н., Колебания численности промысловых животных, 1935.—30. Шостакович В. Б., Лесные пожары в Сибири в 1915 г., Извест. Востсибир. отд. РГО, XVII, 1924.—31. Linsdale J. M., Roadways as they affect bird life, The Condor, v. XXXI, 1929.—32. Linsdale J. M., Facts concerning the use of thallium in California to poison rodents—its destructiveness to game birds, song birds and other valuable wild life, The Condor, v. XXXIII, 1931.—33. Leopold Aldo, Game management. 1933.—34. Middleton A. D., Factors controlling the population of the partridge (Perdix perdix) in Great Britain, Proceed Zoolog. Soc., London, 1936.—35. Pallas P. S., Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs 1773—1788.—36. Pallas Petro, Zoographia Rosso-Asiatica etc., 1831.—37. Phillips J. C., Lincoln F. C., American Waterfowl, 1930.—38. Ritchie J., The Influence of Man on animal life in Scotland, 1920.—39. Storer Tracy I., Factors influencing wild life in California past and present, Ecology, v. XIII. No. 4, 1932.—40. Wolcott R. H., Fires in relation to the biota, Naturalist's Guide to the Americas, 1926.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XVI 1937 г. ВЫП. 3

К ВОПРОСУ ОБ АККЛИМАТИЗАЦИИ В КАСПИЙСКОМ И АРАЛЬСКОМ МОРЯХ НОВЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

Л. Зенкевич и Я. Бирштейн

Из Института зоологии МГУ

В № 8 „Рыбное хозяйство СССР“ за прошлый год напечатана заметка проф. С. Аверинцева „Об увеличении пищевой базы для промысловых рыб Аральского моря“, в которой автор, исходя из положения, что „пищевая база Арала не так уже велика“, считает желательным „развести какую-нибудь рыбку, питающуюся планктоном...“, а „для обогащения донной фауны... был бы, вероятно, вполне пригоден китайский краб“. Все это проф. Аверинцев считает нужным, чтобы „попытаться использовать запасы планктона Аральского моря, а также увеличить число донных или придонных его обитателей“.

В 1934 г. мы впервые в нашей прессе („Рыбное хозяйство СССР“, 1934) поставили вопрос об акклиматизации в Каспийском и Аральском морях беспозвоночных представителей Азово-Черноморской фауны, наиболее подходящих для увеличения в них кормовой базы для промысловых рыб. В 1935 г. никакого отклика на нашу идею не было. В 1936 г. появилось сразу две заметки—в № 4 „Природы“ статья А. Бенинга, выдвинувшего предложение о переселении в Аральское море из Каспийского уже акклиматизировавшиеся в Каспии черноморско-азовскую креветку Leander и донного рачка Corophium curvispinum, затем появилась упомянутая выше статья С. Аверинцева.

Очень интересен как будто первый в нашей практике случай перевозки Грузводом в 1935 г. полумиллиона экземпляров бокоплава из реки Черной за 63 км в озеро Рицу. Перевозка производилась И. Ужвой, описавшем это в „Рыбном хозяйстве СССР“, № 8 (1936).

Предложение А. Бенинга, видимо, удачно, и против него трудно возражать. Особенность его в том, что А. Бенинг предлагает для заселения Аральского моря использовать представителей Каспийской фауны, наша же идея заключалась в том, что наибольший эффект при акклиматизации в Каспии и Арале должны дать, беря задачу в целом, не реликтовые понто-каспийские формы, как Corophium, а массовые эвригалинные формы средиземноморского происхождения, способные даже в чуждых им условиях за короткий срок развиваться в колоссальном количестве, подобно Mytilaster и Leander в Каспийском море.

Как нам известно, в 1936 г. Leander вылавливался промысловыми сетями центнерами, иначе говоря, миллионами штук за улов (сред-

ний вес одной креветки около 1,5 г). Нам кажется удачной и мысль С. Аверинцева о переносе в Аральское море быстрорастущей мелкой пелагической рыбки вроде Clupeonella или Atherina. Однако эта мысль не нова и имелись даже попытки практического ее разрешения. К сожалению, о них проф. С. Аверинцев не счел нужным упомянуть так же, как о статьях нашей и А. Бенинга. Что же касается предложения об акклиматизации в Арале китайского краба Eriocheir sinensis, то против этого мы хотим решительно возражать и сделать это надо как можно скорее, чтобы кому-либо не пришла в голову мысль осуществить „идею" проф. С. В. Аверинцева. Попутно мы хотим коснуться и некоторых общих вопросов, затронутых этим автором в результате его «очень непродолжительного знакомства» с Аральским морем.

Как известно, китайский краб был завезен около 1912 г. из Китая в Германию и с тех пор, размножившись в колоссальных количествах, энергично расселяется морем вдоль Атлантического и Балтийского побережий, а также вверх по рекам на сотни километров. В последнее время он появился уже в Голландии, Чехо-Словакии, Польше и Финляндии и, возможно, даст в дальнейшем и здесь такую же массовую вспышку, как в Германии.

Интересной деталью вопроса является то, что обычно в случае удачной акклиматизации в новом для него ареале организм дает чрезвычайно бурную вспышку массового развития. Лишенный в новом ареале своих естественных врагов, представляя по началу еще непривычный корм для местных форм, новый вселенец размножается с силой взрыва. Так было с канадским водяным растением—элодеей, завезенной несколько десятков лет назад в Европу из Америки, так произошло и с китайским крабом в Северо-западной Европе, то же самое повторилось с моллюском Mytilaster и креветкой Leander, случайно занесенными в Каспийское море, первый из Черного моря, второй из Азовского. Вероятно, за этой бурной вспышкой первой фазы должен наступать период значительного понижения (как это имело место и с элодеей) массы акклиматизировавшегося в новом ареале организма. Аборигены вступают с ним в жизненную борьбу, он обзаводится естественными врагами и паразитами и численность его падает.

Почти не приходится сомневаться в появлении китайского краба и в наших балтийских водах. Есть все основания опасаться, что этот зловредный краб проникнет даже и без искусственного переселения речными системами в Черноморский и Каспийский речные бассейны, а затем и в самые моря. Он уже найден в водоемах, принадлежащих к бассейну Дуная (пруды у Виттингау в Чехо-Словакии — Pesta, „Zoogeographische Berichte über Crustacea", Zoolog. Anzeiger, 104, 1933). С другой стороны, возможно проникновение Eriocheir sinensis из Вислы (в нижнее течение которой он уже попал), в бассейн Днестра, именно в его левый приток реку Strwiaz. Во время большого половодья эта река соединяется с рекой Сан системы Вислы. Именно по этому пути происходило, по мнению Яроцкого и Демьяновича (Jarocki und Demianowicz, Ueber das Vorkommen des Pontokaspisch. Amphipoden Chaetogammarus tenellus in der Wisla, Bulla. de l'Academie Polonaise de Scinces des Lettres., 1931), вселение эндемичных понто-каспийских амфипод в бассейн Балтики. Кроме того, в литературе уже имеется, правда, сомнительное, указание, на нахождение Eriocheir sinensis в Черном море (Vasiliu G. D., Zur Frage des Eriocheir sinensis, Notab. biol. Bucaresti, 2, 1934).

Каковы же будут последствия переселения E. sinensis в Аральское море? Удивительнее всего, что С. Аверинцев и сам указывает

на вредные свойства китайского краба. Во-первых, китайский краб является серьезным конкурентом промысловых рыб в отношении пищи, что должно было бы особенно испугать С. Аверинцева, объявившего биомассу бентоса Аральского моря незначительной.

В частности, этот краб поедает в большом количестве моллюсков, т. е. пока основных кормовых животных промысловых рыб, за счет которых и должно будет пойти в основном его питание в Аральском море. Правда, вполне вероятно, хотя и не несомненно, что китайский краб мог бы войти в пищевой рацион некоторых аральских рыб. В Азовском море, по данным А. Воробьева, мелкий краб Brachynotus составляет существенную часть питания леща (в отдельных случаях свыше 200 молодых крабиков в одном леще). По данным Е. Фортунатовой, многие черноморские рыбы, между прочим, белуга, в значительной степени используют крабов в качестве пищи (преимущественно молодь крупных крабов Carcinus и Portunus, мелких же крабов всех возрастов). На севере многие рыбы и в первую очередь треска часто захватывают в больших количествах краба Hyas.

Основной вред, причиняемый китайским крабом рыбному хозяйству, заключается в повреждении рыболовных сетей и порче попавшей в сети рыбы. Крабы объедают попавшую в сети рыбу и, массами попадаясь в сети, мнут и обесценивают улов, не говоря уже о трудности выпутывать их из сетей и о порче сетей при таком выпутывании. Расходы на рыболовные сети на некоторых немецких промыслах с развитием в германских водах китайского краба возросли на 100—200%.

Наконец, китайский краб причиняет сильный вред берегам, дамбам, плотинам и другим гидротехническим сооружениям, разрушая их рытьем своих нор. Это последнее свойство китайского краба необходимо особенно отметить, если ставится вопрос об его акклиматизации в Аральском море. Несомненно, краб пойдет и в Сыр-Дарью, и в Аму-Дарью не на один десяток километров. Необходимо учитывать то возможное разрушение норами краба ирригационных сооружений, которое неизбежно получится, если краб почувствует себя в новом месте хорошо и даст такую же вспышку, как в Германии.

В результате большого вреда, приносимого китайским крабом в настоящее время в Германии рыболовству и гидротехническим сооружениям, там создаются специальные комиссии для изыскания мер борьбы с этим бедствием. Правда, извлекают и из него некоторую пользу—китайский краб очень мелок (наибольшие его размеры 60 см) и пищевого значения для человека не имеет, но его перемалывают на кормовую муку. Весьма вероятно, что это есть только результат стремления использовать массу животного сырья, попадающего в руки человека, в результате массового вылова краба как вредителя.

Можно утверждать, что трудно найти более рискованный и опасный объект для акклиматизации (кроме, может быть, корабельного червя—Teredo) в Аральском море, чем китайский краб. Проблематичная польза от него во много раз перекрывается совершенно несомненной перспективой большого хозяйственного вреда.

Гораздо своевременнее было бы заняться заблаговременно изучением мер борьбы с китайским крабом в тех районах СССР, куда он может попасть сам, и обсуждением возможных мероприятий по противодействию его проникания в бассейны наших рек.

Приводимая С. Аверинцевым оценка пищевых запасов Аральского моря, в частности, бентоса, как запасов недостаточных, может быть и правильна, но ни на чем пока не базируется. Ни В. Никитинский, ни А. Бенинг, специально изучавшие количество бентос Аральского

моря, на это не указывали. Пока еще мы не имеем достаточных данных для суждения о степени использования кормовой базы Аральского моря промысловыми рыбами. Для разрешения этого очень серьезного и весьма нелегкого вопроса необходимо провести посезонные наблюдения над питанием рыб в связи с сезонными изменениями донного населения. Подобные работы проведены в последнее время лабораторией бентоса ВНИРО на северном Каспии и только теперь мы имеем полное основание утверждать, что в Северном Каспии при его громадном промысле кормовые запасы, действительно, в высокой степени используются рыбой. Что же касается Аральского моря, то оно еще ждет аналогичных исследований и гадать, каков будет результат, нет пока никаких оснований. Сейчас мы можем только указать, что в том наборе донной фауны, какой имеется на Арале, те в среднем 20 г организмов на 1 м^2, которые там имеются, не могут считаться особенно низкими.

Значительное недоумение вызывает также утверждение С. Аверинцева о вымирании в Аральском море моллюска сердцевидки (Cardium edule). Было бы чрезвычайно интересно знать, на чем основан этот взгляд, не высказанный прежними исследователями (Л. Берг, В. Никитинский и А. Бенинг).

Идея сознательного воздействия человека на кормовые ресурсы наших морей путем акклиматизации в них новых кормовых животных, разумеется, ни в какой мере не должна быть скомпрометирована крайне неудачным выступлением С. Аверинцева.

Летом 1936 г. нами проведены над рядом массовых форм фауны Азовского и Черного морей экспериментально-экологические работы, показавшие легкую приспособляемость большого количества форм бентоса к существованию в каспийской воде (в первую очередь Syndesmya и Nereis). Следующим летом опыты должны быть расширены и углублены. Опыты будут вестись также и на аральской воде. Мы надеемся, что следующей осенью мы сможем уже произвести отбор тех форм средиземноморской фауны, имеющих большое кормовое значение в Черном и Азовском морях, которые наиболее приспособлены к существованию в каспийской и аральской воде. Нам кажется, что только такая экспериментально-экологическая база с учетом исторических данных может дать нужный ответ на вопрос.

Проблема реконструкции фауны, в данном случае фауны наших южных морских водоемов, является, несомненно, наиболее увлекательной проблемой советской биологии. Пока наш и теоретический, и методический багаж в этой области очень мал. Мы присутствуем при самом начале разработки этого вопроса, который в дальнейшем, несомненно, станет наиболее значительным и актуальным стержнем работы советского морского гидробиолога. Однако на пути разрешения этой проблемы, особенно в его начальной фазе, возможны ошибки. Хорошо известно, например, что в 1934 г. вместе с севрюгой был занесен в Аральское море паразитический червь-сосальщик Nitzschia sturionis, перешедший с севрюги на шипа и причиняющий ему серьезнейший вред. Высказывалась мысль, что не устраняется возможность заноса в новый водоем вместе с теми или иными беспозвоночными (особенно моллюсками) паразитов других беспозвоночных или рыб. Идею переноса в Аральское море китайского краба мы считаем крайне неудачной. Кроме того, помимо таких совершенно очевидных каждому ошибок, мы далеко не всегда сможем легко решить вопрос, привьется ли та или иная форма в новом ареале, не вступит ли она там в конкуренцию с другим, полезным для рыбного хозяйства организмом, будет ли она поедаться в нужных количест-

вах той рыбой, в расчете на которую мы производим пересадку.

В силу своей сложности и трудности вопрос требует самого внимательного к себе отношения.

Необходимо интенсифицировать разработку данного вопроса в целом, привлечь к нему внимание рыбохозяйственной общественности, чтобы скорее встать на путь осуществления конкретных мероприятий.

Необходимо также самое тщательное обсуждение всякого намеченного в этом направлении мероприятия, дабы избегнуть возможных ошибок.

В этих целях мы считаем необходимым создание при Главрыбе или при ВНИРО специальной компетентной комиссии, через которую проходили бы все вопросы, связанные с акклиматизацией в водоемах новых промысловых или полезных для промысла организмов и считаем, что без визы этой комиссии не должно осуществляться ни одно подобное мероприятие. С таким же предложением, как нам известно, обратился в Главрыбу и проф. В. А. Догель, под руководством которого проводилось изучение паразитической трематодки Nitzschia.

В этих целях необходимо самое тщательное наблюдение за дальнейшей судьбой акклиматизируемых в новом водоеме объектов. Самое тщательное наблюдение за новыми объектами представляет интерес не только само по себе, но в неменьшей степени как опыт в проведении дальнейших аналогичных мероприятий. Упомянутые выше Leander и Mytilaster и по настоящее время остаются почти беспризорными в Каспийском море и тем безвозвратно теряется бесценный и теоретически, и практически материал.

Кефаль, отлично акклиматизировавшаяся в Каспийском море, конечно, взята под наблюдение, однако результаты этих наблюдений еще не опубликованы и нигде не доложены, если не считать нескольких совершенно беглых упоминаний. Наряду с этим, можно указать, что по китайскому крабу за границей в последние годы появилась целая литература и в том числе довольно объемистая монография Петерса и Паннинга (Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland, Zoolog. Anz., 101, 1933).

ON THE PROBLEM RELATIVE TO THE ACCLIMATIZATION OF NEW ANIMAL SPECIES IN THE CASPIAN AND ARAL SEAS

by *L. Zenkevitch* and *J. Birstein*

The authors raise the question concerning the possibility of acclimatizing in the Caspian sea a number of invertebrates belonging to mass forms of the Azof-Black Sea fauna and in the Aral sea, besides the latter forms, a number of those which occur in the Caspian Sea. The purpose of the acclimatization is to increase the nutritive significance of the Caspian and Aral Sea fauna. The authors submit to a detailed consideration S. Averintzev's suggestion as to the transference of the Chinese crab into the Aral Sea.

The authors, after all, come to the conclusion that such a transference of the Chinese crab may do a great harm both to Aral sea fisheries and to irrigational systems of rivers falling into it.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XVI 1937 г. ВЫП. 3

СУСЛИК БОЛЬШОГО КАВКАЗА CITELLUS MUSICUS MENEF И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ГОРНОЙ СТЕПИ

П. Свириденко

Из лаборатории зоологии позвоночных Научно-исследовательского института зоологии МГУ

Кавказские горные суслики в Кабардино-Балкарской АССР и Карачаевской автономной области причиняют большие повреждения посевам ячменя и овса, а в некоторых местах и картофеля, которые при наличии малого количества земель, удобных в горных местностях для возделывания этих культур, представляют большую ценность для местного населения. Еще больший вред горные суслики наносят пастбищным и особенно сенокосным угодьям, являющимся основной кормовой базой для быстро развивающегося в этих областях животноводства.

Вредная деятельность кавказских горных сусликов заключается не только в том, что они поедают в большом количестве на пастбищах и сенокосах многие виды растений, служащих ценным кормом для сельскохозяйственных животных, но также и в том, что они, располагая свои норы на склонах холмов и гор, дают возможность дождевым и талым водам смывать плодородный слой земли.

Растительность горной степи в местах расположения нор сусликов отличается от растительного покрова окружающих мест своей изреженностью и возрастанием процента участия в составе растительного покрова однолетников, корневищных и корнеотпрысковых (Artemisia, Agropyrum и др.). Степь проективного покрытия в растительных ассоциациях в местах, занятых сусликами, уменьшается более чем в два раза. Это связано с уменьшением количества экземпляров растений на единицу площади, с уменьшением задернованности почвы.

Слабо же задернованные почвы являются теми пунктами, с которых в условиях горного рельефа обычно начинается размывание склонов.

Вслед за смывом верхнего горизонта почвы зачастую развиваются вместо хорошо поедаемых скотом растений ассоциации их, представляющие значительно меньшую кормовую ценность.

В условиях горного ландшафта роющая деятельность сусликов, несомненно, является одним из крупнейших факторов современных процессов почвообразования и изменения растительного покрова.

Неоднократно нам приходилось наблюдать на горных пастбищах, где обитают горные суслики, как в результате роющей деятельности этих грызунов и последующего влияния осадков образуются большие плешины и смывы, совершенно лишенные травяного покрова.

Такие плешины и смывы, расширяясь и углубляясь, с каждым годом создают большие участки земель, совершенно обесцененных, ставших непригодными для сенокосов и пастбищ.

Почти полная неизученность биологии, экологии и распространения горных сусликов ставила большие препятствия к проведению мероприятий по борьбе с этими серьезными вредителями сельского хозяйства в высокогорных районах Кавказа. Попытка перенесения в горные условия метода борьбы с сусликами, выработанного для равнинных видов, не приводила к положительным результатам.

Это обстоятельство послужило основанием необходимости приступить к изучению горных сусликов.

Помимо практического значения, изучение горных сусликов представляет и большой теоретический интерес.

Распространение малого суслика C. pygmaeus Pall., к которому причисляли и горного суслика Кавказа, представляет некоторое своеобразие.



Рис. 1. Высокогорные пастбища на северных склонах Эльбруса, заселенные горными сусликами

Главный массив распространения этого вида суслика в Европейской части СССР охватывает Калмыцкие, Ставропольские, Донские, Донецкие, южные степи Украины и частично степной район Крыма. Между этим главным массивом и районами обитания горных сусликов лежат предгорные степные районы, совершенно свободные от них, граничащие с широким поясом лесов, стацией, непроходимой для степных обитателей.

Выше пояса лесов, по ущельям верховий рек Кубани, Баксана, Чегема и Черека располагаются сравнительно небольшие участки горных ксерофитных степей, давно привлекавших к себе внимание геоботаников.

Наряду с разорванностью ареала распространения сусликов, представляет большой интерес и вертикальное расположение их поселений: мы находим их и в районах, лежащих ниже уровня моря (Прикаспийская низменность), и одновременно в Альпийской зоне Большого Кавказа на высоте до 3 500 м над уровнем моря.

Когда и при каких условиях возникла в высокогорных районах Кавказа степь с ксерофильной растительностью, когда суслики проникли в высокогорные районы Балкарии и Карачая, почему именно они из всей степной фауны грызунов смогли сохраниться там, оставалось, несмотря на некоторые ранее высказанные предположения, геоботанической и зоогеографической загадкой.

Собранные автором и К. Новиковым в 1934 г. и автором в 1935 г. данные по биологии, экологии и распространению горных сусликов дают основание высказать ряд соображений о происхождении горной степи и ее обитателей.

1. Распространение горного суслика

Кавказский горный суслик впервые был описан Менетрие в 1832 г. Добыт он был в альпийских лугах на склонах Эльбруса. О распространении его Менетрие не было приведено никаких данных.

Последующими кратковременными и случайными наблюдениями Радде Г., Динника Н. Я., Сатунина К., Огнева С. И., Гептнера В. Г., Свириденко П. А., Радищева А., Буш Н. А. и Щукина А. эти сведения несколько пополнились и на основании их создалось представление о наличии небольших обособленных колоний сусликов в верховьях рек Улу-Кама и Кубани, Малки, Баксана, Чегема и Черека. Сведения же о биологии горного суслика совершенно отсутствовали.

Проведенными же автором в 1934 и 1935 гг. обследованиями северных склонов Кавказа установлено, что основной массив земель, заселенный горными сусликами, располагается по северным склонам Эльбруса, где эти грызуны занимают высокогорные (около 3 000 м) верхнеальпийские луга, начинающиеся почти у самых ледников—Улукол, Карачул, Уллу-чиран, Уллу-Малген и Микель-Чиран—и образующие истоки рек Кизил-Кол и Малки. Расположенные здесь урочища Ирахик-сырт и Ирахик-дюз заселены сусликами в сильнейшей степени (рис. 2).

Далее к северу суслики занимают все склоны Эльбруса, расположенные по обеим сторонам р. Малки и ее притокам Кизил-кол, Тузлук, Шау-кам и р. Гарбази с Ингушли и Шидак-тюбе. По р. Малке суслики спускаются километров на пять ниже места впадения в нее р. Гарбази.

Суслики широко и сплошь заселяют также высокогорные пастбища, идущие от верховий р. Малки на восток в сторону Баксанского ущелья, занимая бассейн р. Шаукол и через перевал Таш-Орун-Баши бассейн р. Джуарчек.

К северу от р. Шаукол сусликами заселены пастбища в верховьях р. Тызыл-Бильбачан и ее притоков. Встречаются они и на пастбищах по склонам гор. Бабук-джел, Ташлы-сырт, Западный Кинжал, Верхний Кинжал и Тызыл, но далее к северу сусликов уже нет.

Указание К. Россикова на то, что суслики имеются на горе Джинал, нашими данными не подтверждается.

К востоку от Эльбруса сусликов мы находили по бассейнам рек Икара, Су-баши и Кыртык, где они заселяют склоны гор Чат-Кзем-баши, Мукал, Сылтран-ел-баши и Балык-су-баши. В общем они занимают в той или иной степени все пространство от верховий р. Малки до р. Баксана. На юге границей распространения сусликов служит узкая, бурная, с отвесными скалистыми берегами р. Ирик. Здесь суслики вплотную подошли к ней по левому ее берегу, на правой же ее стороне они совершенно отсутствуют.

В западном направлении от верховьев р. Малки наибольшие площади, заселенные сусликами, находятся в Карачаевской автономной области в урочищах Бечасын, Тохана и Ташлы, расположенных к северу-западу от Эльбруса. Эти урочища представляют собой огромное безлесное пастбище (высота 2 100—2 500 м), изрезанное вдоль и поперек многочисленными балками, имеющими большое количество мелких родников, дающих начало притокам р. Худес: Чеген-Тахана-су,势Кануш-кол и др. Обитающие здесь суслики не изолированы от сусликов живущих в верховьях р. Малки. Нами прослежено непосредственное соединение их с сусликами, населяющими урочище Ирахик-сырт; оно проходит через перевал Еурунташ 3072 (м), где колонии были обнаружены нами не только на самом перевале, но и далее у истоков р. Чемарт-кол, являющейся притоком р. Худеса; там они занимают правые склоны ущелья, непосредственно соединяющиеся с южной частью указанных карачаевских пастбищ.

Кроме этого, заселенные сусликами пастбища по притокам р. Гарбази-Ингушли и Шидак-Тюбе соприкасаются с пастбищами урочища Тахана.

По своему рельефу и растительному покрову урочища Тахана, Ташлы и Бечасын представляют собой однородное целое, однако суслики заселяют их не сплошь. Наибольшее количество их сосредоточено в восточной части; к западу же количество их заметно убывает, а затем сходит на-нет, несмотря на то, что пастбища с одинаковым рельефом и растительным покровом тянутся еще на довольно большое пространство.

Граница распространения сусликов проходит здесь следующим образом: примерно от г. Бечасын (у истоков р. Хасаут и р. Гарбази) она идет к верховьям речушки Шаушуй и вдоль неё до слияния ее с р. Чегек-Тахан-су, далее, несколько к западу, к р. Тахана-су и затем к урочищу Ташлы, где суслики занимают только восточную по-



Рис. 2. Схематическая карта распространения кавказского горного суслика

ловину; отсюда распространение сусликов идет вдоль реки Конуш-кол к верховьям р. Чемиарт-кол и к перевалу Бурун-Таш. В районе р. Таракул-Тюбе и далее к западу к рекам Худесу и Чучкур до склонов берега р. Кубани (до с. Карт-Джюрта) сусликов совершенно нет.

От горы Бечасын к северу суслики имеются в верховьях р. Хасаут и р. Мушта где, селясь по обеим сторонам этих рек, они спускаются почти до урочища Нарзан, ниже которого их уже нет. По ущелью реки Хасаут на правом его склоне сусликов больше. Между р. Хасаут и р. Эшкакон проходит отвесная скалистая гряда; ни наверху этой гряды, ни на горах Бермамыт, Ачхар-Сырты и Эшкакон суслики нами не обнаружены, нет их и на пастбищах, расположенных по бассейнам рек Эшкакон и Подкумка.

Весь массив земель, занятых сусликами, в основном представлен северным безлесным склоном Эльбруса и прилегающими к нему такими же безлесными плато или вершинами и склонами отдельных близлежащих гор, являющимися горными пастбищами. На протяжении всего этого пространства колонии сусликов имеются почти беспрерывно. Только лишь отвесные обрывы и осыпи гор, лишенные всякой растительности, а также в некоторых местах, в ущельях рек, северные более сырые склоны, иногда покрытые древесной растительностью, не заняты ими.

От этого основного массива высокогорных пастбищ, занятого сплошь сусликами, последние распространяются на запад по ущельям рек Улу-Хурзук, Улу-Кам, Учкулан, Учкулан-Ичи и Кубани в Карачаево-Черкесской автономной области и на восток по ущельям рек Баксану, Чегему, Башил-Ауз-су, Гара-Ауз-су и Череку-Безенгийскому в Кабардино-Балкарской АССР.

Здесь характер распространения сусликов несколько иной; они занимают большей частью довольно узкие полосы пастбищ, сенокосов и пашен вдоль перечисленных рек; иногда колонии их идут лишь по одному берегу, нередко прерываемые лесным массивом, безжизненными осыпями или крутыми, почти отвесными скалами.

На западном склоне Эльбруса суслики имеются у самых истоков р. Битюк-Тюбе-кол, впадающей в р. Хурзук.

Сусликов, живущих в урочище Ирахик-Сырты, на перевале Бурун-Таш, и сусликов, обитающих в верховьях р. Битюк-Тюбе-кол, разделяет небольшое пространство (3—5 км) голых каменистых скал и осыпей.

Можно предполагать, что эти безжизненные осыпи являются образованием уже позднейшего времени и что ранее суслики обитали и здесь, на этом теперь безжизненном пространстве от урочища Ирахик-Сырты и перевала Бурун-Таш до верховий р. Битюк-Тюбе-кол.

При слиянии р. Битюк-Тюбе-кол и р. Кюкуртлю-кол имеется небольшая долина, заселенная сусликами. Отсюда они поднимаются вверх по ущелью р. Кюкуртлю-кол. Спускаясь вниз, они занимают оба склона по р. Улу-Хурзук, причем наиболее заселена ими правая сторона, на левой же, покрытой лесом, суслики встречаются лишь на небольших лесных полянах. Чем ближе к с. Хурзуку, тем больше нор сусликов. Занимая оба склона ущелья р. Хурзук, они поднимаются по берегам притока Еникол вверх вплоть до восточных и юго-восточных склонов горы Биазырт-Дупур, откуда распространяются к западу, заселяя восточную часть имеющейся здесь впадины вплоть до озера Хорла-кел. На западном и северо-западном берегах озера, а также северных склонах г. Эльбаши, покрытых изреженным лесом, сусликов нет.

От с. Хурзук сусликами заняты оба склона ущелья р. Улукам до с. Учкулан, откуда к северу вниз они распространены по правому берегу р. Кубани и вверх по склонам г. Эльбаши до самой вершины ее и до леса, расположенного над с. Картжуртом. Обитая в массе вдоль правого берега р. Кубани до Картжуртского моста, суслики в небольшом количестве имеются и на левой стороне реки, возле моста в небольшой низине, лежащей вдоль дороги у берега реки.

Надо заметить, что на левой стороне р. Кубани суслики встречаются лишь вблизи моста; судя же по рельефу и растительному покрову левого берега Кубани, они могли ресселиться значительно шире. Это говорит за то, что на левой стороне Кубани суслики появились совсем недавно. Перебравшись туда по мосту, они обосновались здесь же, вблизи моста, и не успели еще заселить все прилегающие удобные для них стации,— это единственное место, где суслики обнаружены на левой стороне Кубанского ущелья.

Реки Кубань и Учкулан являются западной границей ареала распространения горных сусликов Карачаевской автономной области.

Наши обследования местности за р. Кертмели, а также обследования Гондарайского, Махарского и прилегающих к ним боковых ущелий и высокогорных лугов показали, что сусликов там нет. Нет их совершенно и на левом берегу р. Учкулана и далее к западу на горных пастбищах и в Даутском, и Тебердинском ущельях.

В самом начале ущелья р. Учкулан-Ичи суслики отдельными небольшими колониями встречаются лишь по правую сторону. Далее они занимают все луговые и пастбищные угодья по обеим сторонам реки, поднимаясь выше голубых озер, вплоть до снегов, расположенных на высоте до 3 000 м, и отвесных обрывов и осыпей, лишенных совершенно растительности.

По Улукамскому ущелью суслики сплошь занимают правый склон его от с. Учкулан и с. Хурзук вверх до отвесных скал Улак, находящихся при слиянии р. Улукам с р. Узун-кола и затем, за скалами Улак, начиная от опушки леса вплоть до урочища Акбаши.

На левой стороне ущелья более крутой и вплоть до р. Улу-Озен, почти сплошь покрытой лесом, на полянах среди леса, на лугах и пастбищах, находящихся по ущелью р. Чирю-кол и выше леса, мы сусликов не наблюдали. Однако в верховьях р. Улу-Кам при впадении в нее р. Улу-Озен они встречаются по обеим сторонам ущелья, доходя почти до самого ледника Улу-Кам; по ущелью р. Улу-Озен суслики имеются также по обеим сторонам и распространены вверх до границы произрастания травянистой растительности.

По левую сторону нижней части Улукамского ущелья суслики в большом количестве заселяют берег до впадения р. Кулак. Выше их становится значительно меньше. В ущелье р. Узун-кол суслики совсем отсутствуют. На пастбищах в верховьях рек Кулак, Мурсалы и Черек-кол, выше лесной зоны, имеются отдельные небольшие их поселения.

Этими приведенными данными исчерпывается картина распространения горных сусликов в Карачаевской автономной области. Она показывает, что от основного массива земель, занятых сусликами, находящихся к северу и северо-западу от Эльбруса, в урочищах Бечасын, Тохана и Ташлы, распространение их идет в основном вдоль рек Улу-Хурзук, Учкулан, Учкулан-Ичи, Улу-Кам и частично Кубани. Сплошному заселению сусликами всего пространства, включающегося в бассейн указанных рек, препятствуют густые лиственные леса, покрывающие склоны ущелий, голые осыпи и обрывы, а также бурные горные реки с холодно-ледяной водой. В некоторых местах последние, повидимому, преодолены через постоянные широкие мосты. Это мы видим у селений Карджурта, Хурзук и Учкулан.

По рассказам стариков с. Учкулан и с. Карджурт, ранее суслики не были столь широко распространены по Карачаю. Старики помнят еще, что возле самого с. Учкулан и с. Карджурт были большие леса и суслики пришли сюда лишь после того, как были вырублены леса.

По свидетельству Буша Н. А., долина р. Улу-Кам еще в 1897 г. изобиловала лесами.

Влияние вырубки леса на расселение сусликов сказалось, повидимому, и в Бечасынском урочище. Мы уже отмечали, что к западу от Бечасынского урочища сусликов нет, хотя до лесных массивов бассейна р. Худес имеются еще удобные для них пастбищные угодья. Однако здесь в некоторых местах по склонам балок имеются отдельные деревья и нередко попадаются остатки больших пней

от старых деревьев. Не подлежит сомнению, что сравнительно не так давно лесные заросли простирались значительно дальше к востоку и сдерживали распространение сусликов в западном направлении. Истребление леса шло, повидимому, значительно быстрее, чем суслики успевали заселять освобождаемые от него пространства.

Переходя к рассмотрению распространения горных сусликов на восток от Эльбруса, от главного, выявленного нами массива земель, занятых ими, надо заметить, что места, подходящие для обитания сусликов, спускаются по Малкинскому и Баксанскому ущельям значительно ниже тех мест, где фактически нами обнаружены эти грызуны.

Колонии сусликов, расположенные в Баксанском ущелье, соединяются через ущелье р. Джуарчек и ущелье р. Кыртык, склоны которых достаточно плотно заселены этими грызунами, с основным массивом земель, занятых сусликами,— северными и северо-западными склонами Эльбруса.

Вниз по р. Баксан распространение сусликов доходит до скал Черных гор, обрывающихся примерно в 6—7 км ниже с. Былым. В этом месте ущелья суслики имеются по обеим сторонам р. Баксан; до с. Н. Баксан они занимают весь правый берег от реки до опушки леса, спускающегося по склону ущелья. Выше с. Н. Баксан суслики по берегу распространены не более как на 3—4 км.

Выше по ущелью к с. В. Баксан и дале к с. Тегенекли вся правая сторона не заселена сусликами; нет их также по боковым ущельям р. Адыр-су, Адыль-су и др.

К востоку от Баксанского ущелья суслики в массе обитают по берегам с. Джигат и по склонам этого ущелья, на альпийских лугах перевала Джигат и далеко вдоль хребта Ахкая на пастбищах, сенокосах и культурных землях селений Бетыргу, Кала, Бопу, Гокташ, Кестенты, Джунгу, Тызги и В. и Н. Актопрак.

Суслики занимают левые склоны Чегемского ущелья, начиная от скалистого хребта Ахкая и до с. В. Чегем.

Против с. Актопрак суслики имеются и на правой стороне р. Чегем, здесь они встречаются на пастбищах, сенокосах и частично на культурных землях с. Гудурги.

Возле с. В. Чегем и выше суслики встречаются на лугах, по дорогам и на сенокосных угодьях по обоим склонам ущелья, но, однако, по левому склону они занимают только довольно узкую полосу вдоль реки, не распространяясь далеко в стороны.

Их, например, совершенно нет в ущелье и верховьях р. Джилги-су. Немного выше впадения р. Гара-ауз-су и р. Чегем на левом берегу р. Башил-ауз-су на сенокосном участке имеется небольшая, но плотно заселенная колония сусликов. Сейчас же за этой колонией поднимается довольно высокий увал, с одной стороны покрытый лесом, как бы преграждающий ущелье. На самом увале обнаружено было несколько жилых нор сусликов, но за ним выше, в ущельях Башил-ауз-су Сары-су с прилегающими к ним пастбищами до самых ледников сусликов уже нигде не имеется. Нет их совершенно и по правому берегу р. Башил-ауз-су. Правую сторону Чегемского ущелья от с. В. Чегем и выше к с. Булунгу суслики заселяют значительно шире. Здесь они обнаружены на землях селений Думала, Кям, Орсундак, Булунгу и, поднимаясь вверх по сенокосным и пастбищным склонам к пологому перевалу Чегет-Баши, переходят уже на левую сторону ущелья р. Черека-Безенгийского.

Суслики имеются также в ущелье р. Гара-ауз-су. Они обитают здесь по обеим сторонам реки, доходя до самого источника Нарзана.

Между ущельями Чегем и Черек-Безенгийский суслики распространены от хребта Ахкая до горы Чегет-Баши и горы Мукал-Кая, южнее которых их уже нет.

Суслики обитают только по левой стороне Черекского ущелья и то в небольшом количестве. Более многочисленны они выше к перевалу Чегет-Баши. Вверх по ущелью доходят до с. Безенги, а дальше их уже совсем нет. На правой стороне Черекского ущелья сусликов не имеется, границей их распространения служит р. Черек. Наши обследования Черекского ущелья до самого Безенгийского ледника, ущелья р. Думала, перевала Чегетджора и ущелья р. Черека-Балкарского показали, что к востоку от р. Черек-Безенгийский, к югу от с. Безенги и севернее хребта Ахкая нигде сусликов нет. Река Черек-Безенгийский является пределом их распространения в восточном направлении.

Всматриваясь в распространение сусликов по Баксанскому, Чегемскому и Черекскому ущельям, мы видим, что здесь они, так же как и в западном направлении от основного массива их обитания— склонов Эльбруса,—занимают не сплошь все земли вдоль рек и по перевалам между ними. В некоторых местах их распространение

прерывается лесными массивами, горными реками и отвесными преградами гор.

На всем протяжении своего распространения горные суслики занимают высокогорные районы, ограниченные с севера по рекам Череку, Чегему, Баксану и Кубани поясом лесов, ниже которого сусликов уже не имеется.

Даже там, где этого пояса лесов в настоящее время нет, как, например, по склонам Эльбруса в направлении р. Малки, суслик не спускается далеко вниз и занимает пастбища и сенокосные угодья на высоте около 1 500 м.

Наиболее низкие пункты нахождения суслика отмечены нами по ущелью р. Баксана у с. Былым—1 140 м, по ущелью р. Чегема, у с. Актопрак около 1 300 м и по Черекскому ущелью около 1 500 м.

Ниже этих высот горный суслик не был нами обнаружен, хотя ниже и по р. Баксану, и по р. Малке имеются места, которые по характеру рельефа и растительного покрова вполне могли бы быть использованы им для расселения.

2. Стации обитания и кормовые растения

В районе своего распространения горный суслик, заселяя различные стации, поднимается необычайно высоко, вверх до границы распространения растительного покрова, почти до самых снегов, в некоторых местах на высоту 3 500 м.

Как в Карачае, так и Балкарии колонии их можно было находить на склонах гор с ксерофитной полынно-злаковой и астрагаловой растительностью, на злако-полынных, злаковых и разнотравно-злаковых пастбищах и сенокосных угодьях, на лугах верхнеальпийских с низким травостоем и на лугах с роскошной субальпийской флорой, на разнотравных поливных лугах, среди посевов ячменя и на залежных землях.

Кавказские горные суслики хорошо мирятся со стациями, покрытыми древесной растительностью. Они не только охотно поселяются на разнотравно-злаковых небольших полянах, расположенных среди большого леса, но занимают покрытые высокими кустарниками (азалии, можжевельника, барбариса) опушки леса, вырубки, а также высокоствольный старый сосновый лес, изредка заходя даже на опушки березняка.

В сравнении с предкавказским равнинным сусликом, места обитания которого в сильнейшей степени приурочены к стациям с определенным рельефом и к определенному растительному покрову, горный кавказский суслик поселяется в местах с самым различным рельефом и с разнообразным растительным покровом. Благодаря особому устройству нор он располагает свои поселения не только на крутых склонах гор, но может жить даже на поливных сенокосных землях.

Суслики располагают свои норы на рыхлых мягких землях, представляющих собой своеобразный конгломерат продуктов распада горных пород и бывших вулканических извержений. Несмотря на обилие встречающихся мелких и крупных камней, суслики быстро проделывают свои норы в рыхлой почве. Благодаря рыхлости грунта у горных сусликов почти не стираются длинные когти на передних лапах: они у них более острые, чем у равнинных сусликов.

Горные суслики явно избегают твердые земли. Нам приходилось наблюдать, как недалеко от перевала Бурун-Таш на правой стороне ущелья р. Чемарт-кол суслики совершенно не заселяли твердые

глинистые земли, покрытые хорошей растительностью, а свои норы расположили на северных голых мелких осыпях и отсюда спускались на кормежку далеко вниз; по мягким осыпям, лишенным растительного покрова, образовались хорошо вытоптанные дорожки, идущие к местам кормежки и соединяющие одну нору с другой.

Мы отмечали ранее, что возле селения Актопрака по Чегемскому ущелью суслики селились во множестве на глинистых землях. Однако эти глины особенные. По окраске они очень светлые, почти белые, тонкослоистые и маркие и не содержат органических остатков; залегая горизонтально, они совершенно лишены пластичности и при высыхании становятся рассыпчатыми. Щукин А. относит эти глины к озерным отложениям.

Из всех перечисленных стаций обитания горных сусликов наиболее обширны по площади — верхнеальпийские луга, пастбища по северным, западным и восточным склонам Эльбруса и злако-полынные горные степи по склонам Баксанского, Чегемского, Черекского и Улукамского ущелий.

Однако это совсем не значит, что на этих стациях имеется и большая плотность нор сусликов. Здесь строгой зависимости нет. Мы наблюдали большую плотность нор сусликов и на участках, поросших кустарниками, и среди соснового леса, и на залежных землях и пр. Можно определенно сказать, что наибольшее количество сусликов скопляется возле селений на выгонных землях, расположенных вблизи поливных сенокосов и посевов ячменя. Условия кормности, повидимому, играют здесь большую роль.

Заметно меньшее количество сусликов наблюдается на обедненных полынно-злаковых ассоциациях, расположенных по более обогреваемым солнцем юго-восточным склонам ущелий.

Эти склоны, сильно выгорая в летний период, становятся безжизненными в самый ответственный период жизнедеятельности сусликов, т. е. тогда, когда выходит молодняк и когда им требуется большое количество пищи для накопления запасов подкожного жира, обеспечивающего им благополучную перезимовку. Недостаток корма особенно сказывается здесь на выживании самок и молодого поколения.

В тех же местах, где имеется обильный корм, горные суслики в большом количестве заселяют даже более влажные участки, охотно мирятся с кустарниковыми зарослями, лесными полянами, вырубками с обильным и высоким травостоем.

На разнообразных стациях, занимаемых сусликами, основными кормовыми для них растениями являлись различные злаки и клевера: T. ambiguum, T. pratense и T. canesceons. Из злаков наибольшим вниманием пользовались: овсянница — Festuca sulcata, мятлик — Poa bulbosa и Poa alpina, костер — Bromus fibrosus, бородач — Andropogon ischaemum, Corex humilis, Koeleria gracilis, щербинник — Setaria viridis, ковыль — Stipa carillata, Cobresia schoenoides, полевицы — Agrostis vulgaris и A. alba.

Из других растений охотно поедались: астрагал — Astragalus galegiformis, чистец — Stachys atherocalyx; в некоторых местах — шалфей — Salvia sp. и лапчатка — Potentilla cinerea. Нередко можно было наблюдать повреждения листьев барбариса.

Но особенно охотно поедался сусликами осот — Cirsium esculentum и подорожники — Plantago media и Pl. saxatilis, у которых съедались до корня листья, цветы и плоды

Качественный состав пищи у равнинных и горных сусликов зависит в значительной мере от наличия в местах их обитания той или иной растительности. Нередко суслики поедают и насекомых. Замечено, что в пищевом режиме малого равнинного суслика большую роль играет белая и черная полынь[37] (Artemisia maritima и Artemisia pauciflora), однако горный суслик ею питается, по нашим наблюдениям, менее охотно.

3. Расположение и строения нор горных сусликов

И по наружному виду, и по внутреннему строению норы горных сусликов резко отличаются от таковых равнинных малых сусликов.

При наружном осмотре поселений горных сусликов бросается в глаза отсутствие курганчиков нарытой земли. Только в некоторых местах, там, где вырыты новые норы, или же в местах, совершенно ровных, на глинистой почве, можно заметить выбросы земли или камней, но они по размерам далеко не такие, какие наблюдаются у сусликов, живущих в Донских и Предкавказских степях.

Отсутствие курганчиков можно объяснить тем, что горные суслики в подавляющем большинстве располагают свои норы по склонам гор и на мягких землях, где выброшенная ими земля быстро смывается вниз дождем и водой, образуемой таянием снега. Даже значительные камни, выбрасываемые сусликами при рытье и очистке нор, обычно скатываются вниз и не остаются долго возле свежевырытых нор.



Рис. 3. Норы сусликов среди зарослей Cirsium

Второй особенностью нор горных сусликов являются приуроченность их к косогорам, грядам, обрывам, камням, вросшим в землю, кустам, корневищам деревьев и пр. Нередко норы располагаются большими группами по грядам и обрывам не в горизонтальной плоскости, а в вертикальной так, что отверстия их находятся одно над другим, часто на высоте 0,5—1,5 м от основания обрыва (рис. 3, 4, 5 и 6).

Даже на тех стациях, где имеются ровные площади, суслики предпочитают устраивать свои норы у лежащих камней, по обрывам, на более возвышенных грядах или у корней кустарников, пней деревьев и пр. Такая избирательная особенность горных сусликов концентрирует поселение их на строго определенных небольших участках, на которых сосредоточивается весьма большое количество жилых нор, в то время как соседние более ровные без камней и кустарников места почти не заселяются ими.

Для иллюстрации мы приведем данные одного из участков, зарисованных нами 15 июля в окрестности с. Хурзука на правой стороне р. Улу-Кам.

Заснятый нами участок представлял собой небольшое покатое плато размером в 1,2 га, пересеченное грядой шириной 15—20 м, к которой с одной стороны сверху прилегал сенокос (рис. 7, II), а с другой—снизу—выгон для скота (рис. 7, I).

Гряда, усеянная многочисленными, крупными, вросшими в землю камнями и поросшая кустами шиповника и барбариса, поднималась над нижней частью участка—выгоном на 7,5 м, а над верхней—сенокосом на 2 м. На сенокосной части имелись небольшие заброшенные канавки, разделявшие ее на два неровных отрезка, из которых один, меньший, располагался на 0,75 м выше другого.

Травяной покров на всем участке состоял главным образом из злаков с значительной примесью разнотравья. Наиболее пышное развитие травостой имел на сенокосе; на выгоне только местами сохранились стебли растений, в основном же они были съедены скотом и сусликами.



Рис. 4. Нора горного суслика, расположенная у корней куста барбариса

Трава на сенокосе в части, прилегающей к гряде, обильно заселенной сусликами, также была выедена. На выгоне имелось много суслиных копок в земле: суслики выбирали луковички мятлика; по сенокосу же среди травы проходили вытоптанные сусликами тропинки, по которым они бегали на кормежку.

Трава на самой гряде почти вся была съедена сусликами.

На всем участке насчитывалось 220 отверстий нор, из которых 171 отверстие располагалось на гряде возле камней и корневищ кустарников, 32 было на выгоне и 17 на сенокосе. При этом надо заметить, что из числа нор, находившихся на выгоне и сенокосе, 22 располагалось возле имевшихся там камней или у обрывов канавок (табл. 1) и только 27 на совершенно ровном месте. На самой гряде суслики также размещали свои норы у оснований больших камней или у корневищ кустов. В общем из 171 отверстия-нор, имевшихся на гряде, только 19 расположены были несколько поодаль торчащих из земли камней или кустов барбариса и шиповника.

Обращали на себя внимание отверстия со свежевыброшенной землей, которые представляли собой вновь нарытые или обновляемые норы. Подавляющее число их (71,7%) также размещалось на гряде или у камней на выгоне и сенокосе.

В это время, в середине июля, молодые суслики жили уже самостоятельно, и некоторое количество выбросов земли надо отне-

сти на их счет. Они так же, как и взрослые, не стремились переселиться на ровные места, несмотря на то, что последние изобиловали кормами.



Рис. 5. Колония нор горных сусликов, расположенных по обрыву



Рис. 6. Норы горного суслика, расположенные по обрыву одна над другой. Окрестности с. Актопрак

Таблица 1. Распределение нор горного суслика по участку

№	Характеристика отверстий-нор	На выгоне			На сенокосе			На гряде			Итого
		у камней и канав	на ровном месте	всего	у камней и канав	на ровном месте	всего	у камней, кустов и обрывов	не у камней, кустов и обрывов	всего	
1	Жилых нор с площадкой и пометом	5	6	11	4	3	7	57	4	61	79
2	Норы со свежевыброшенной землей	1	2	3	1	2	3	27	4	31	37
3	Норы свежие и неглубокие .	2	3	5	—	1	1	2	1	3	9
4	Норы без площадок, помета и свежевыброшенной земли	6	7	13	1	5	6	66	10	76	95
	Итого	14	18	32	8	11	17	152	19	171	220

Норы горных сусликов совершенно не имеют торчковых выходов; последние всегда идут косо и полого в глубь земли. В редких случаях (0,5—1%) можно наблюдать некоторое подобие отвесных ходов, но они совсем не похожи на торчковые норы равнинных сусликов.

Обычно в таких случаях ход норы идет более или менее вертикально на протяжении 10—15 см, а затем резко поворачивает в сторону и постепено углубляется в землю или нередко идет даже несколько вверх по направлению косогора. У малого же равнинного суслика вертикальный ход бывает равен в среднем 48,5 см.

У одного из выходов норы горного суслика почти всегда имеется небольшая горизонтальная утоптанная площадка, на которой (особенно у нор самок) располагается в обильном количестве помет суслика.

Внутреннее строение нор горных сусликов также отличается от такового равнинных сусликов.

Путем раскапывания и изучения строения нескольких десятков нор нами констатировано три типа нор: 1) норы наиболее простые, с одним выходом и одной камерой, с общей длиной ходов 140—315 см (рис. 8 и 9); 2) норы более сложные, с двумя-тремя выходами, с двумя-пятью камерами, с общим протяжением ходов 320—910 см (рис. 10, 11 и 12); 3) норы, представляющие собой огромные и сложные лабиринты ходов, с многочисленными камерами и общей длиной ходов, насчитывающей несколько тысяч сантиметров.

Норы первого типа принадлежат преимущественно самцам или молодым самкам; второго—самкам, имеющим потомство, и третий тип представляет собой соединение ряда нор на давно заселенных сусликами обрывах и грядах, где самки, самцы и молодые занимают старые давно устроенные норы, делая в них новые или обновляя старые камеры, используя лабиринт старых и вновь вырытых ходов.

Вот несколько описаний наиболее характерных нор горного суслика первого и второго типа.

Нора № 6 (рис. 9) раскопана на косогоре, имеет одно входное отверстие, от которого по направлению к подъему горы идет косой

ход длиной в 50 см, от последнего вправо отходит небольшой тупик в 10 см. От места, где находится тупик, главный ход несколько поднимается вверх и на расстоянии 1 м от первого тупика имеет с левой стороны второй—длиной 30 см. На расстоянии 30 см от второго тупика главный ход поворачивает круто вправо, затем, пройдя 60 см, снова поворачивает вправо и через 40 см приводит



Рис. 7. Распределение нор горных сусликов на заселенном ими участке. План-карта

в камеру (размер 30 × 25 × 15), имеющую при входе в нее небольшой отнорок (25 см) в сторону. Камера находится от поверхности земли на глубине 30 см и уровень ее находится выше уровня входного отверстия. Главный ход норы имеет на своем протяжении четыре поворота и три тупых отнорка в стороны. Общая длина всех ходов составляет 315 см. В камере обнаружена постель из свежей травы, преимущественно злаков.

Нора № 18 (рис. 11) расположена была на совершенно ровном месте, в мягкой глинистой почве, покрытой белой полынью и редкой злаковой растительностью. Нора располагает двумя выходами и пятью довольно обширными камерами, три из которых находятся одна над другой. Возле одного входа (I) имеется большой



Рис. 8. Нора горного суслика наиболее простого устройства (тип I)

старый выброс земли, размытый дождем, и площадка, усеянная мелким и крупным пометом. Второй вход, расположенный на расстоянии 2 м 30 см от первого, не имеет выбросов земли и площадки.

От главного входа (I) нора идет наклонно на глубину 30 см, где ход раздваивается: направо приводит через 45 см в верхнюю камеру (В), находящуюся на глубине 45 см, и налево, постепенно понижаясь на протяжении 95 см, спускается почти по прямой линии вглубь на 60 см, где с одной стороны поворачивает направо и через 60 см в камеру (А), расположенную на глубине 70 см, и с дру-



Рис. 9. Строение норы горного суслика № 6

гой—налево, даже несколько обратно и вглубь, на 80 см, где, пройдя 85 см, оканчивается тупиком. Из камеры А идет извилистый ход на поверхность к выходу II. Из камеры В идет два хода вниз: один налево, в камеру Б, находящуюся на глубине 65 см и соединенную длинным прямым ходом (70 см) с камерой А, и второй направо вглубь, приводящий через 50 см в большую камеру Г, расположенную на глубине 95 см. Из камеры Г вправо постепенно поднимается длинный (110 см) извилистый ход, приводящий в камеру Д, помещенную на глубине 70 см. В 40 см ниже этой камеры, на одном из поворотов хода влево, идет длинный (100 см) отнорок, кончающийся тупиком на глубине 90 см.

Эта сложная нора имеет 14 поворотов; общее протяжение всех ее ходов равно 800 см, нора располагает пятью камерами. В самой большой камере (размер 35 × 20 × 12) Г найдена постель из мягкой

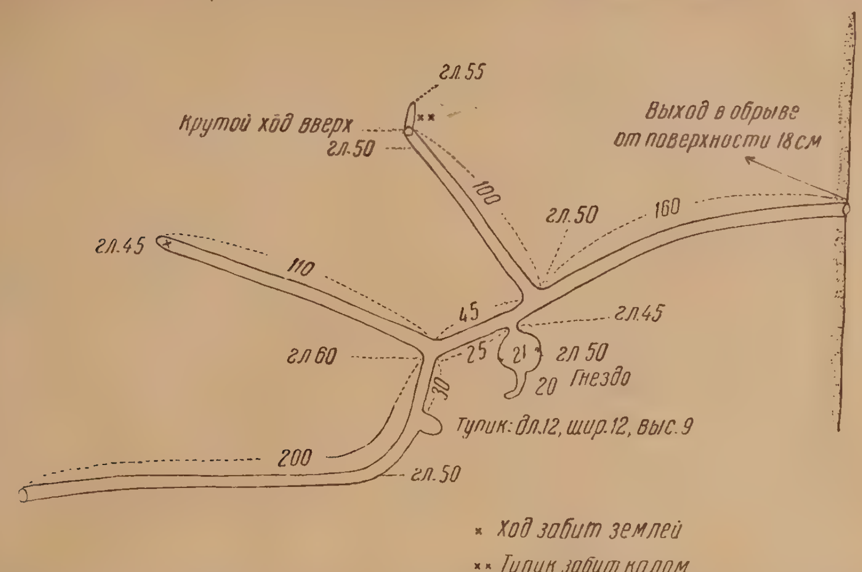


Рис. 10. Нора горного суслика с тремя выходами и одной гнездовой камерой

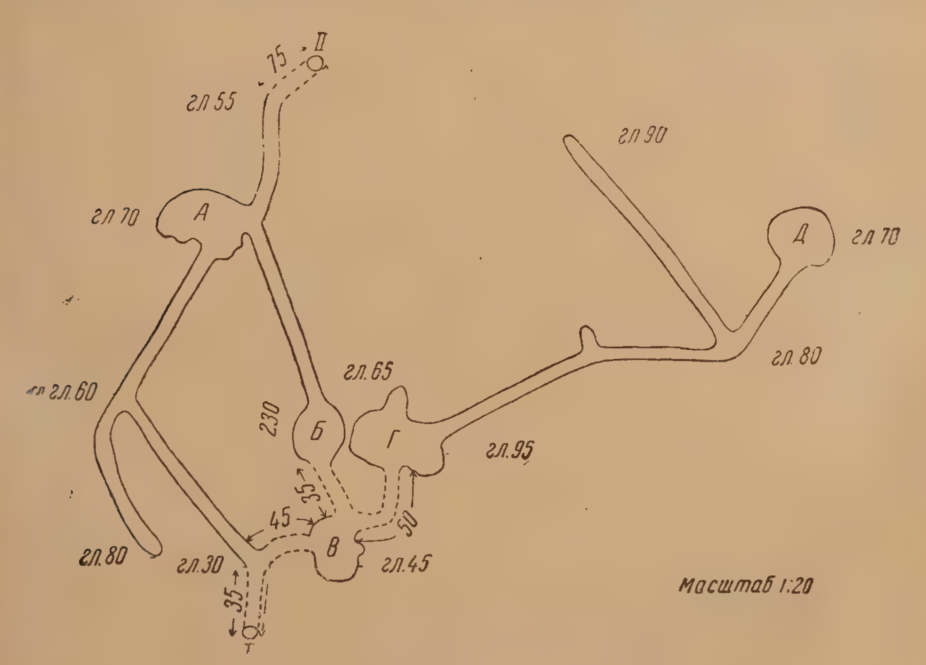


Рис. 11. Сложная нора горного суслика

травы, преимущественно злаков, содержащая много помета молодых сусликов этого года; возле камеры обнаружен небольшой отнорок, тупичок, заполненный сусликовым пометом. В камере Д также имелся помет молодых сусликов и постель из мягкой травы, но последняя по своему виду была более старой, в некоторой части даже

перепревшей. Можно полагать, что это гнездо принадлежало прошлогоднему выводку. Камеры А и В были совершенно пусты, а в камере Б находилось немного помета молодых сусликов.

Нора № 19 (рис. 12) расположена в таких же условиях, как и нора № 18, но ближе к обрывистому берегу. Главный вход в нору (I) начинается на совершенно ровном месте; возле него имеется площадка, обильно усеянная пометом сусликов, и невысокий размытый водой выброс земли. Второе отверстие норы на 35 см ниже ровной площадки на почти отвесном глинистом обрыве, по которому проходит карнизом узкая дорожка, ведущая наверх, на общую равнину, покрытую зарослями полыни и злаков.

От главного входа норы (I) идет наклонно длинный прямой ход (105 см) и приводит в камеру А, находящуюся на глубине 45 см; с правой стороны этот ход имеет длинный тупик (45 см). Из камеры А с правой стороны ее снова идет прямой длинный ход, который через 105 см круто поворачивает влево и, пройдя 35 см, попадает во вторую камеру Б, расположенную на глубине 40 см. Камера Б длинным ходом (120 см) соединяется со следующей камерой В, из которой идет извивающийся ход дальше и приводит ко второму выходу (II), находящемуся уже на обрыве на расстоянии 35 см ниже уровня площадки. Камера А (размер 20 × 40 × 13) имела постель из злаков и листьев полыни; здесь же было много помета старых и молодых сусликов. Вторая камера Б (размер 20 × 15 × 12) не имела постели, но содержала много помета молодых сусликов. Камеры А и Б имели небольшие отнорки-тупики, заполненные пометом молодых сусликов. Общее протяжение всех ходов этой норы составляет 510 см.

Рис. 12. Сложная нора горного суслика № 19

Третий тип нор трудно поддается детальному описанию, так как эти норы представляют собой весьма сложное соединение ряда как новых, так и старых нор первых двух типов. Они располагаются обычно

на каменистых грядах, потому полностью раскопать их и вычертить нам не представилось возможным. В таких норах нам приходилось наблюдать по два-три свежих гнезда с молодыми сусликами. Это говорит о том, что горные суслики имеют более выраженный колониальный образ жизни, чем равнинные суслики.

В табл. 2 мы приводим цифровые показатели разрытых нами в Карачае и Балкарии сусликовых нор; из приведенной таблицы видно, что норы горных сусликов по своим размерам значительно бо̀льшие, чем норы малого равнинного суслика. По данным В. Мартино, общая длина всех ходов малого суслика, обитающего в Донских степях, колеблется от 114 до 205 см (30 промеров) и в среднем составляет 160 см. Общая же длина всех ходов норы горного суслика колеблется, как это видно из нашей таблицы, от 143 до 910 см, а в среднем составляет 500 см.

Норы малого равнинного суслика имеют вертикальные (торчковые) ходы, длина которых колеблется от 25 до 84 см, а в среднем составляет 48,5 см. У горных же сусликов торчковых ходов совершенно нет, а если редко и попадаются норы с более или менее вертикальными входами, то длина этих ходов не превышает 10—15 см.

Таблица 2. Строение и размеры нор кавказских горных сусликов[1]

№ по пор.	Где и кем были разрыты норы	Количество выходов	Количество камер	Количество поворотных ходов	Наибольшая глубина ходов от поверхности	Глубина гнезда от поверхности	Длина всех ходов	Рельеф местности
1	Окр. с. Учкулана 1934 г., П. Свириденко	3	1	8	60	50	697	Равнина
2	То же	1	1	3	90	90	143	Косогор
3	„ „	3	1	8	80	60	463	„
4	Окр. с. Учкулана 1934 г., К. Новиков	3	2	12	90	70	320	„
5	То же	2	2	12	100	80	630	„
6	„ „	1	1	8	35	30	315	„
7	„ „	1	1	2	80	40	230	„
8	„ „	1	1	4	40	30	250	„
9	„ „	3	3	11	50	50 и 35	745	„
10	„ „	3	1	6	70	30	485	„
11	„ „	3	2	13	95	90 и 75	740	„
12	„ „	1	1	6	50	45	290	„
13	„ „	3	2	14	50	20 и 50	910	„
14	„ „	2	2	5	35	25 и 35	360	Равнина
15	„ „	2	2	11	35	35 и 25	930	„
16	„ „	3	2	11	40	35 и 30	640	„
17	„ „	2	2	6	38	30	225	„
18	Окр. с. Актопрак Чегемское ущелье 1935 г., П. Свириденко	2	5	14	95	45, 65, 70 и 95	805	„
19	То же	2	3	8	45	35, 45, 35	510	„
20	„ „	2	2	7	55	30	430	
	Среднее	—	—	—	40	48	500	

Гнездовые камеры в норах малых равнинных сусликов имеют несколько бо̀льшие размеры в сравнении с гнездовыми камерами нор горных сусликов и располагаются они значительно глубже —

[1] Размеры указаны в сантиметрах.

55 — 150 см, в среднем 83,5 см, в то время как у горных сусликов расстояние их от поверхности земли колеблется от 20 до 95 см, а в среднем составляет 48 см.

Кроме этого, существенным отличием нор горных сусликов является отсутствие той прямолинейности и угловатых изломов, какие мы наблюдали у ходов нор равнинных сусликов. Все изгибы более округлы, и сами ходы, будучи расположенными более полого, имеют общее более горизонтальное положение, в то время как у равнинных сусликов они скорее вертикальны.

Почва по склонам гор, где поселяются суслики, рыхлая, песчано-каменистая, и потому попадающая в отверстие норы дождевая вода быстро рассасывается, не проникая в гнездовую камеру, обычно расположенную по косогору значительно выше уровня входных отверстий. На поливных землях суслики покидают свои норы только тогда, когда весь участок или косогор, на котором расположены их норы, обильно залит водой. Нам приходилось вливать в нору суслика до 165 ведер воды, но и тогда она не достигала его гнездовой камеры и суслик оставался в норе.

Надо также заметить, что рыхлая почва, на которой поселяются горные суслики, позволяет им весьма быстро рыть ходы и при преследовании суслик быстро зарывается вглубь и делает в ходах очень длинные пробки из земли.

При разрывке норы № 12 мы обнаружили, что уходящий суслик сделал пробку длиной в 70 см; в норе № 14 суслик сделал в одном ходе пробку длиной в 100 см, а в другом—в 40 см, и гнездо с молодыми сусликами оказалось с обеих сторон закрытым пробками из земли.

Величина постели в камерах горных сусликов различна. Нам приходилось при разрывке нор добывать постели весом от 70 до 450 г, но чаще всего вес их был около 200—250 г.

В большинстве случаев постель горного суслика состоит из мягкой травы (чаще всего злаков) как прошлогодней, так и новой. Нередко новая постель делается на остатках старой, уже достаточно перепревшей.

Для устройства гнезд горные суслики употребляют, кроме травы, и другие материалы. Так, возле с. Учкулан при раскопке нор в гнездовой камере были обнаружены две небольшие ситцевые тряпки, в другой норе постель состояла почти исключительно из тряпок, кусков овечьей шерсти и обрезков кожи. Вес всего этого материала составлял 55 г.

Своеобразие внутреннего строения нор горных сусликов объясняется не только рельефом местности, но и биологическими особенностями их обитателей. Разрытые нами норы на совершенно ровном участке с суглинистой почвой (с. Актопрак) имеют в общем такое же строение, как и норы, расположенные на косогорах, среди камней.

4. Зимняя спячка у горных сусликов

Так же как и равнинные, горные суслики всю зиму проводят в норах в спячке.

Весеннее пробуждение горных сусликов от зимней спячки происходит разновременно; в более низких местах и на склонах, обогреваемых солнцем, значительно раньше, чем на вершинах гор и склонах, обращенных к северу и западу.

В наиболее низких точках распространения сусликов (1 200—1 400 м над уровнем моря) снеготаяние наступает на 1—1$^1/_2$ месяца ранее, чем

в наиболее высоких местах обитания (2 500—3 000 м над уровнем моря ущелья, перевалы, высокогорные урочища). В результате этого мы можем наблюдать в одном и том же ущелье, но в разных точках его самые различные сроки пробуждения сусликов.

14 апреля 1934 г. в с. Учкулан Карачаевской автономной области (высота 1 400 м) мы нашли уже большое количество бегающих сусликов. Была ранняя и сухая весна; зеленой растительности почти не было. Склоны гор в местах обитания сусликов желтели от прошлогодней выгоревшей травы. Временами выпадал еще снег и температура по ночам нередко спускалась до 4°. 18 апреля выпавший ночью снег лежал и днем; суслики бегали и по снегу. По собранным от местных жителей сведениям, суслики (в 1934 г) начали просыпаться в последних числах марта и в первых числах апреля. В годы с более ранней весной пробуждение их начинается обычно во второй половине марта.

В районе с. Учкулан пробуждение сусликов в этом году шло постепенно и продолжалось до конца апреля. Нами подмечено, что в более позднее время просыпаются суслики меньших размеров (до 180 мм длины тела), в то время как добытые нами ранее имели размеры до 200 мм и даже выше.

Примерно в эти же сроки просыпались суслики в 1935 г. в окрестностях с. Актопрак по Чегемскому ущелью.

По сведениям, собранным нами в высокогорных районах, на склонах Эльбруса – в верховьях р. Малки и р. Улу-Кам, суслики просыпаются в первых числах мая. Эти сведения подтвердились и нашими наблюдениями по северным склонам Эльбруса над молодняком, который в августе отставал по своим размерам от молодых сусликов из окрестности с. Учкулан примерно на месячный срок своего развития.

Поднимаясь постепенно в горы, мы неоднократно замечали, что возраст молодых сусликов, встречающихся на пути, неодинаков. Так, 19 июля в районе с. Учкулан молодые суслики по своим размерам были почти взрослыми, в верховьях же р. Учкулан-Ичи (на высоте 2 500 м) в эти же числа июля суслики были еще совсем молодыми и только что начинали самостоятельно выходить из нор. То же самое наблюдали мы в верховьях р. Улу-Кам и в других посещенных нами местах на высоте 2 200—3 000 м над уровнем моря. Таким образом, время пробуждения горных сусликов в зависимости от высоты местности происходит в разные сроки и колеблется от конца марта до начала мая.

Сроки залегания горных сусликов в зимнюю спячку растянуты так же, как и сроки их пробуждения. И это зависит не только от высоты мест обитания сусликов в норах, но и от степени упитанности сусликов.

Старые самцы, как правило, засыпают раньше старых самок; молодые суслики жизнедеятельны дольше. В конце сентября на наиболее низких местах (1 200—1 400 м над уровнем моря) старые самки почти что не показывались на поверхность. Старые же самцы перестали попадаться нам еще в начале августа (Учкулан). Уже в июне они были очень жирны и резко выделялись своей упитанностью. 19 июня был застрелен самец, весивший 460 г, причем чистого жира с этого экземпляра было собрано 66 г. Добываемые же в то время самки, наоборот, были очень худые, вес их колебался от 270 до 300 г. Позднее, в середине июля начали попадаться сильно упитанные самки. Например, 16 июля одна из застреленных самок весила 383 г, из которых 90 г было жира. Самцы же были еще

более жирными: вес их достигал 500—510 г, у отдельных экземпляров количество жира доходило до 100 г.

Молодняк в это время был еще слабо упитан: жировые запасы тела отдельных экземпляров не превышали 10—20 г. В районе Учкулана молодые суслики жизнедеятельны до конца сентября. В более высокогорных районах (в верховьях рек Малки, Улу-Кама, Башил-Ауз-су и др.) суслики засыпают (согласно сведениям, собранным нами от местных жителей) в первой декаде октября, а иногда и позднее—в то время, когда начинает выпадать уже снег.

5. Спаривание сусликов, рождение, рост и расселение молодых

Вслед за пробуждением от зимней спячки у сусликов ничинается время гона и спаривания.

Период гона у горных сусликов продолжается около месяца; наиболее интенсивно спаривание происходит дней 10—12, в середине апреля, позднее же наблюдаются лишь единичные случаи. Последнее спаривание в Учкуланском районе нами отмечено было 11 мая. Эта растянутость периода спаривания впоследствии была подтверждена данными вскрытия беременных самок и данными о времени появления детенышей.

Самки ранней беременности часто попадались нам во второй декаде апреля. Продолжительность периода беременности экспериментальным путем нам установить не удалось, согласно же общим наблюдениям, этот период можно определить приблизительно в 20—22 дня.

Первое рождение молодых мы наблюдали в клетке 6 мая от беременной самки, пойманной нами 30 апреля. 7 же мая при раскопке норы нами было добыто шесть молодых сусликов, уже покрытых шерстью. Размеры всех были одинаковы; измеренный нами один из сусликов имел: длина тела 92 мм, длина хвоста 16 мм и длина ступни задней ноги 19 мм, вес 30 г. Возраст этих суслят, судя по размерам и шерстяному покрову, можно определить в 20—23 дня. Сусликов более старшего возраста наблюдать нам в это время не приходилось. Можно полагать, что в районе с. Учкулан самое раннее рождение молодых относится к середине апреля.

Добытая 30 апреля в окрестности с. Учкулан беременная самка была посажена нами в отдельную клетку. 6 мая у нее родилось 5 детенышей. Она сделала в клетке гнездо из ваты, куда поместила новорожденных и начала их кормить. По временам из клетки доносились своеобразные звуки, непохожие на обычные свистящие, а негромкие шелестящие, напоминающие собой звуки, издаваемые саранчовыми насекомыми.

Самка была довольно спокойна, охотно брала пищу. Наблюдая за развитием молодых, нам удалось по дням проследить изменения роста и внешнего вида сусликов.

Данные наших наблюдений над постэмбриональным развитием горных сусликов, сведенные нами в табл. 3, дают наглядное представление о тех постепенных изменениях в размерах, весе и окраске тела сусликов, которые происходят на протяжении первого месяца их существования.

Рост и развитие новорожденного горного суслика происходят значительно медленнее, чем развитие и рост равнинного малого суслика.

Период эмбрионального развития у горного суслика несколько короче, чем у равнинного суслика: у горного он длится 22 дня, а у равнинного, по данным Ралль Ю. и др., 25—26 дней.

Количество детенышей у самок горных сусликов непостоянно. При вскрытии нам попадались самки с 2—6 вполне развитыми зародышами. В норах мы находили от 3 до 7 детенышей; чаще всего попадалось по 5—6 детенышей.

Первый самостоятельный выход молодых сусликов из нор был отмечен нами (в районе с. Учкулан) 22 мая. Один из зверьков был добыт нами. Он имел в то время следующие размеры тела и вес: длина тела 125 мм, длина хвоста 25 мм, длина ступни задней ноги 27 мм и вес 60 г.

Молодые суслики, достигнув значительных размеров (170 мм длины тела и 150 г веса) и уже питающиеся самостоятельно, еще долгое время не покидают материнского гнезда, а живут всем выводком в одной норе.

Расселение молодняка из материнских нор в Учкуланском районе нами наблюдалось в первой половине июля. Молодые занимали большей частью свободные старые, готовые норы, обновляли их, делая небольшие выбросы земли на поверхность. Процесс расселения происходит не так дружно, как у равнинных сусликов, а постепенно.

6. Поведение горных сусликов

Жизнедеятельность сусликов в ясные дни начинается с раннего утра, с восходом солнца, но так как в горных условиях оно неодновременно освещает все склоны, то и выход из нор зверьков происходит постепенно, по мере освещения того или иного заселенного участка земли.

В ясные дни выход сусликов на поверхность проходит дружно: как только солнце осветит заселенную ими местность, то почти одновременно из всех нор показываются суслики и начинается оживленное пересвистывание. В пасмурные дни суслики появляются из своих нор часов в 7—8 утра, причем выход их происходит разновременно. В такие дни на поверхности бывает меньшее количество зверьков. Видимо, часть из них весь день сидит в норах.

В солнечные дни наибольшее количество сусликов на поверхности можно наблюдать между 7-м и 10-м часом утра. В ранние утренние часы они любят взбираться на плоские большие камни и лежать в одиночку или группами на них, греясь на солнце. Время от времени они спускаются с камней, пасутся, перебегают с одного места на другое, выбирая среди разнообразного травостоя пригодные растения, а затем снова взбираются на камни и, улегшись на брюшке и вытянув лапы, греются на солнце. Суслик, заметивший опасность, производит резкий свист; все остальные вначале настораживаются, затем бегут к своим норам, где приостанавливаются, поднимаются на лапы и зорко следят за предметом, вызвавшим тревогу. Суслики часто взбираются на камни, пик деревьев, ограды, которые имеются вокруг сенокосных участков и, приняв вертикальные позы, зорко наблюдают сверху.

К полудню количество сусликов на поверхности несколько уменшается, а к 3—4-часам вновь увеличивается, к вечеру же численность их постепенно убывает и с заходом солнца все суслики уходят в норы.

Беременные самки (последние дни беременности) и самки, имеющие молодых детенышей (в первые дни по рождении), выходят на поверхность обычно реже и главным образом по утрам.

В период первой декады мая из добытых нами сусликов только 3 оказались самками, причем пойманы они были именно утром.

Контрасты колебаний температуры воздуха в альпийской зоне Кавказа для суслика, активная жизнь которого проходит днем в наиболее солнечный период, мало ощутимы, так как в течение холодной ночи он находится в норе, в земле, которая после дневного солнечного нагрева не успевает сильно охладиться за ночь.

Несмотря на ночной холод, когда температура воздуха спускается ниже нуля, суслики показываются из своих нор тотчас вслед за восходом солнца, осветившего места обитания их.

На склонах Эльбруса, почти у самых ледников у истоков р. Кизил-Кая, на высоте около 3 000 м, 26 августа ночью температура воздуха спустилась до —2°. Вся растительность покрылась густым инеем, вода по берегам реки затянулась льдом, верхний слой почвы, промокший от выпавшего вечером мелкого дождя и тумана, обмерз и покрылся ледяной коркой. У входа многих нор сусликов лунки с замерзшей водой. Рано утром склоны Эльбруса казались совершенно безжизненными, но как только взошло солнце и осветило места поселения сусликов, они вышли из нор и забегали по не совсем еще оттаявшей поверхности почвы.

Нередко на склонах Эльбруса и на перевалах между ущельями снег выпадает в период жизнедеятельности сусликов. К этим капризам погоды в высокогорных районах суслики приспособились, видимо, достаточно хорошо. Нам приходилось не раз наблюдать сусликов, бегающих по не стаявшему еще снегу.

Когда молодняк становится самостоятельным, все суслики, старые и молодые, живут общей жизнью: одновременно показываются из своих нор, по первому тревожному свисту все вместе прячутся в норы, мирно кормятся на одной площадке.

От норы к норе и к местам кормежки суслики перебегают обычно по одним и тем же прямым линиям, в результате чего образуются хорошо протоптанные дорожки, особенно резко выделяющиеся на участках с высоким травостоем.

Среди растительности и среди камней суслики чувствуют себя лучше, более свободно, чем на ровных и оголенных местах.

Горные суслики очень мирные животные. Неоднократно нами сажались в отдельные клетки по нескольку самок или самцов вместе или же в одну клетку самцы и самки и никогда мы не наблюдали драк между ними, даже во время кормления. Спали они обычно все вместе, сбившись в общую кучу.

В неволе горные суслики быстро становились ручными, их свободно можно было брать в руки, не боясь укусов. При вынимании из клетки детенышей или же уборке клетки самка отходила в угол клетки, издавала шелестящие звуки, но не делала попыток защищать себя и свое потомство.

Интересно отметить такие факты: 16 мая, разрывая нору, мы добыли молодых сусликов возраста примерно 23 дней. Желая посмотреть, как отнесется к ним самка, жившая в клетке и имевшая своих десятидневных, родившихся в неволе детенышей, мы посадили к ней двух, вновь добытых сусликов. Детеныши самки были еще голыми и беспомощными. Подсаженные же были покрыты шерстью, уши у них были открыты и начинали слегка приоткрываться глаза. По размерам и весу они были гораздо больше детенышей, родившихся в неволе. Несмотря на столь резкие различия, самка приняла подсаженных детенышей и, обнюхав их, сразу же начала кормить молоком.

Таблица. 3. Возрастные изменения кавказских горных сусликов

Время наблюдения	Возраст сусликов (в днях)	Вес сусликов в г	Размеры тела в мм[1]			Описание
			длина тела	длина хвоста	длина задней ступни	
6.V.1934	1	6,2	45	6,5	7	Слепые. Совершенно голые. Окраска тела красновато-розовая. По бокам головы имеется несколько светлых щетинок. Когти широкие, темные. Уши совершенно закрыты. В расщелинах закрытых глаз имеется по 5—6 светлых щетинок-волос.
9.V.1934	3	6,2	52	7	8	По внешнему виду мало изменились. Такие же голые и имеют красновато-розовую окраску.
11.V.1934	6	7,5	57	8,5	8	Слепые, голые, красновато-розового цвета, немного потемнела голова. Чуть явственнее стали заметны усы.
14.V.1934	9	10	60	13	9,5	Верхняя часть головы и верхняя сторона хвоста приобрели темновато-серую окраску, шерсти еще нет, имеются лишь отдельные тонкие шелковистые волоски, когти черные. Нижняя сторона тела голая, розовая. Более явственны стали усы. Орбиты глаз темные. Ушные раковины несколько вздуты.
18.V.1934	13	16	76	13	12	Уши и глаза закрыты. Голова, спина и хвост сверху покрылись темным пушком, в результате чего верх принял темносерую окраску. Пятнистость спины еще не заметна. Веки глаз светлые, а вокруг них темная окраска. Низ покрыт более редкими светлыми волосками и приобрел темнорозовую окраску. Лапы сверху светлые. Когти черные. Усы темные.
24.V.1934	19	21	88	13	15	Глаза закрыты. Уши приоткрылись. Тело сверху покрыто густой короткой шерстью. Заметна пятнистость окраски верха. Спинная сторона темносерая; низ покрыт густыми белыми волосами. Белизной выделяется горло. На брюшной части пробиваются серые волосы. Лапки белые,
28.V.1934	23	25	90	14	16	Уши открылись. Глаза слегка приоткрылись. Окраска прежняя, но шерстяной покров значительно вырос. Довольно подвижны.
2.VI.1934	28	33	100	17	18	Уши и глаза полностью открылись. Окраска приобрела характер взрослых сусликов, но немного серее. Ясно заметен пятнистый рисунок на спине. Низ белый. Яснее наметилась сероватая расцветка брюшка.
6.VI.1934	32	40	108	22	23	Значительно увеличились в размерах. Окраска не изменилась. Очень резвы. Делают попытки самостоятельно есть травяной корм.

[1] Все суслики были приблизительно одинакового размера и веса; нами был взят под контроль один из них, размеры и вес которого приводятся в таблице.

В другом случае, 23 мая, водой из норы была [illegible] самка (сосцы у нее сильно набухли). В это время в [illegible] жалась самка с детенышами, добытая несколькими [illegible] другой норы. Отсадив от детенышей мать, мы [illegible] самку, добытую 23 мая. Отсаженную самку мы [illegible] клетку, где в это время находились суслята, [illegible] норы. Обе самки, подсаженные к чужим [illegible] гнезда и через несколько минут начали кормить [illegible]

Все наши наблюдения над образом жизни горных [illegible] зали нам, что черты стадности у горных [illegible] близкими родичами — долинными сусликами — [illegible]

7. Систематическое положение кавказского [illegible] суслика

Кавказский горный суслик был описан в 18[illegible] [illegible] именем Citellus (Spermophilus musicus Menet).

Позднее, в 1844 г., Брандт и, в 1851 г., [illegible] ду присоединили сусликов, живущих на равнинах [illegible] Донских степях и южных степях Украины.

В 1906 г. Сатунин К. на основании своих [illegible] заключению, что равнинный суслик отличается [illegible] существенных признаков и потому выделил его [illegible] tellus musicus planicola Sat.

В 1927 г. Оболенский С. И., изучая [illegible] сусликов, объединил кавказского горного суслика [illegible] кавказских сусликов в один вид с равнинным [illegible] под общим наименованием Citellus pygmaeus Pall.

Недостаточность обоснования к такому [illegible] ков, повидимому, сознавал и сам Оболенский С. И., [illegible] своей статье следующую оговорку: „Что касается [illegible] родового названия малого суслика, то в настоящей [illegible] возможности обосновать правильность [illegible] предполагая сделать это при сравнительном [illegible] ческих сусликов" (17, стр. 5). Обещанного [illegible] оговорки дано не было.

Однако даже и по характеристике Оболенского [illegible] ный суслик резко отличается своей темной [illegible] других признанных им рас малого суслика — Citellus [illegible]

Кроме того, как справедливо в свое время [illegible] горный суслик хорошо отличается от других [illegible] окраске, но по строению черепа, который [illegible] подвидов, шире в области затылочной капсулы, [illegible] и rostrum длиннее, твердое небо шире» (20, стр. [illegible]

Предполагая в специальной статье подробно [illegible] ческое положение кавказского горного суслика [illegible] вышеотмеченных морфологических особенностей [illegible] в виду, что и биология горного суслика [illegible] элементов отличается от биологии равнинного [illegible] обитания, другой тип нор, иное поведение [illegible] считать горного суслика отдельным видом, [illegible] воначальное наименование, какое дал в 1832 г. [illegible] ший его впервые из субальпийской зоны Большого [illegible]

8. О происхождении кавказских [illegible]

Суслики являются типичными представителями [illegible] фауны. Если горный суслик, помимо [illegible]

[illegible] занимает еще и другие стации, то это надо отнести за [illegible] приспособляемости его к иным условиям жизни, возникшим в [illegible] борьбы за существование уже в обстановке горного [illegible]. Из этого следует, что первоначальное появление сус[illegible] в высокогорных районах Кавказа находится в теснейшей свя[illegible] с [illegible]ванием горно-степной растительности в центральной части [illegible] Кавказа.

По вопросу о том, когда и каким образом возникла в высокогор[illegible] районах Карачая, Балкарии и Дигории степная растительность, [illegible] две точки зрения. Первая была высказана в 1890 г. [illegible] Кузнецовым Н. И. На основании своих исследований он при[illegible], что горно-степная растительность имеет азиатско-[illegible] характер и вклинилась в область распространения за[illegible]ской, преимущественно гидрофильной растительности [illegible] Дагестана, проникнув с востока на запад до р. Кубани между [illegible] хребтом и хребтом Черных гор в последний геологический период в связи с усыханием климата.

[illegible] Буш Н. А. и Буш Е. А., детально изучив раститель[illegible] Карачая, Балкарии и Дигории, начиная с 1925 г., в ряде своих [illegible] высказали взгляды, противоположные точке зрения Кузне[illegible]. Они обратили внимание на то, что горно-ксерофитная расти[illegible]ность в Дигории и в восточной части Балкарии развита зна[illegible] меньше, чем в западной (по Чегему и Баксану) и в Боль[illegible]ом Карачае.

[illegible] Карачае и на Баксане горно-ксерофитная растительность зани[illegible] громадные пространства не только на склонах южных румбов, [illegible]. В Балкарии значительная часть горно-ксерофит[illegible] растительности, по их мнению, несомненно, вторичного проис[illegible]хождения.

[illegible]тельный период, следовавший за ледниковым, горно-[illegible] растительность на всем Северном Кавказе была более [illegible] распространена, чем в настоящее время. Теперь она сохра[illegible] только там, где климат способствовал ее сохранению. Таким [illegible] вклинивания дагестанской флоры, о котором говорит Ку[illegible] Н. И., нет, а есть определенные места, где реликтовая гор[illegible] растительность распространена больше или меньше в [illegible] от того, насколько климат изменился со времени кон[illegible] (степного) периода в сторону большей влажности.

[illegible] И., разделяя взгляды Буша Н. А. о реликтовом проис[illegible] горно-степной растительности, говорит: „Предполагать, что [illegible] путь миграции горно-степных растений с востока на запад [illegible] „продольной долины“, становится затруднитель[illegible] этой растительности пришлось бы преодолевать целый [illegible]логических преград, какими являлись альпийские высоты с [illegible]щими для ксерофитов условиями. При допущении же этой [illegible] в период более значительного развития ледников на Кав[illegible]ность эта становится еще более сомнительной“ (40, [illegible] 62).

[illegible] против теории Кузнецова Н. И. о вклинивании горно-[illegible] растительности из Дагестана по „продольной долине“ между [illegible] хребтом и хребтом Черных гор, Щукин И. выдвинул свою [illegible] миграции горно-степной флоры Дагестана „по продоль[illegible] более северным и более низким, и, возможно, даже по [illegible] Предкавказской равнины, вдоль подножья первой [illegible]рии (несколько южнее линии Владикавказа — Алагир — [illegible] — Минеральные воды)“. Отсюда дагестанские формы расти-

тельности проникли вверх, пользуясь поперечными ущельями. Позднее на месте этого пути степные формы уступили место формациям лиственного леса, замкнувшим поперечные ущелья рек в их нижней части.

Эта интересная теория заслуживает внимания, и мы к рассмотрению ее вернемся еще в последующем изложении.

Фауна птиц представляет собой менее благоприятный материал для выяснения происхождения горных степей Кавказа, но тем не менее и она дала некоторые основания Гептнеру В. Г., изучавшему в 1923 г. фауну Баксанского ущелья, высказаться за их реликтовый характер.

Наши исследования распространения горных сусликов со всей очевидностью показывают, что центр их распространения находится не в восточной части Кавказа, а в районе наибольшего поднятия Эльбруса. Отсюда они распространились и сейчас еще продолжают распространяться и на восток, и на запад. В восточном направлении суслики дошли лишь до р. Черек-Безенгийского. Их нет по правую сторону этой реки, точно так же как нет их ни в бассейне р. Черека-Балкарского, ни в Дигории. В западном направлении суслики дошли до р. Кубани и совсем недавно у с. Карджурта начали переходить на левый берег реки.

Характер распространения горного суслика, некоторые морфологические его особенности и биологические черты говорят за то, что в его облике мы имеем, безусловно, представителя реликтовой фауны степей, сохранившихся высоко в горах от предшествовавших эпох развития Кавказа. Каковы же это эпохи и когда они были?

Геологические исследования последних лет дали возможность Рейгартену В., а позднее и более полно Варданянцу Л. А. представить в совершенно новом свете геологическое прошлое Кавказа, которое дает ключ к пониманию тех явлений в растительном и животном мире Кавказа, какие имели место в далеком прошлом и следы которых мы еще наблюдаем и в настоящее время.

В свете современных геологических данных история Кавказа рисуется в следующем виде. В нижнечетвертичный период в результате длительного периода орогенического затишья и продолжительной эрозии большие области подгорий были снивелированы и частью покрыты бакинским морем. Дагестан вероятнее всего представлял собой равнинную страну. Климат в это время был теплый. Этот процесс нивелирования страны еще не дошел до конца, как снова в послебакинское время наступила крупная орогеническая фаза, характеризующаяся довольно высокой интенсивностью горообразовательных движений. Самой большой была первая вспышка горообразования, а за ней следовали еще до восьми, последовательно затухающих вспышек, причем последняя из них была совсем недавно. Это говорит о том, что современный нам Большой Кавказ очень молод и образовался всего лишь в верхнечетвертичный (послебакинский) период.

Вслед за первым крупным органическим движением последовало обусловленное им изменение климата и как его следствие началось оледенение. На Кавказе в верхнечетвертичный период имело место одно большое оледенение с развитием мощного ледникового покрова, отдельные языки которого спускались далеко вниз и достигали предгорных равнин. Это большое оледенение нужно рассматривать как первую подфазу общей сложной ледниковой фазы, состоявшую из ряда подфаз—отступания ледников, продолжающегося и в современный период. Ледниковый период характеризуется комплексом

колебательных, постепенно затухающих орогенических возмущений и попеременно то холодным, то более теплым климатом, все же значительно более холодным, чем он был в нижнечетвертичный период.

Варданянц Л. А. считает, что первое самое крупное оледенение Кавказа верхнечетвертичного периода синхронично альпийскому рисскому оледенению, самому крупному оледенению, имевшему место на территории нынешней Европейской части СССР. Вторая его подфаза синхронична вюрмскому альпийскому оледенению.

Надо заметить, что прежние представления о чрезвычайной суровости климата в ледниковые эпохи в настоящее время серьезно оспариваются. Согласно взглядам Гармера Ф., Ламанского В. и Мензбира М. А., образование ледников происходило при незначительном понижении средней годовой температуры воздуха, но при более холодных летах и умеренных зимах, изобиловавших осадками.

В период наибольшего оледенения (рисс) территории Европейской части СССР повсюду в областях, не занятых ледниками, сильно сократились лесные площади, расширились открытые степные пространства.

Надо полагать, в этот период и в Предкавказье проникли степные восточные формы. В их числе были и суслики, постепенно распространившиеся широко по степям и склонам Кавказа, вплоть до ледников.

В межледниковый (рисс-вюрмский) период быстро тающие и отступающие ледники на севере и на Кавказе дали мощные потоки воды, образовавшие на юго-востоке огромный Каспийский водоем, соединяющийся с Черным морем. Этот водоем, покрыв большие пространства юго-восточных равнин, похоронил и степную фауну Предкавказья. Некоторые виды ее, в том числе и суслики, могли сохраниться лишь в предгорной полосе Кавказа.

За следующей орогенической подфазой на Кавказе следовал более холодный климат с большим количеством выпадающих осадков, обусловивших следующее менее мощное второе оледенение (вюрмский период). Можно предполагать, что Предкавказские степи в этот период сильно увлажнились и были вряд ли подходящи для обитания сусликов. Степная растительность и фауна могли лишь сохраняться недалеко от ледников, где по теории Тутковского П., климат должен быть значительно суше в силу фенообразных ветров, господствующих в зоне оледенения.

Имеющиеся данные о том, что в вюрмское оледенение Каспийский бассейн (Хазарское море) терял связь с Черным морем, еще не говорят за то, что в результате этого создались условия для новой миграции сусликов в пределы Предкавказья. Возможно и в то время сохранилась на месте соединения Азовского моря с Каспийским бассейном впадина в виде цепи отдельных небольших водоемов, поросших плавневой гидрофильной растительностью, стацией, не проходимой для степной фауны млекопитающих, особенно таких видов, как суслики, байбаки и др., засыпающих на зиму и не имеющих возможности использовать для своих миграций замерзшие водоемы.

Характер распределения по Предкавказью представителей фауны южно-русских степей и полупустынь указывает, что новые миграции животных с севера на Кавказ произошли гораздо позднее. Таяние ледников во вторую половину вюрмского периода (после второй подфазы орогенеза Кавказа) обеспечило снова расширение Каспийского водного бассейна и соединило его с Черным морем. Следы

этого соединения мы видим и в настоящее время по Манычской впадине, которая еще долгое время в послеледниковый период служила преградой для обмена животными между Кавказом и прилегающими северными и северо-восточными районами Европейской части СССР.

Последующие, постепенно затухающие подфазы оледенения Кавказа захватывали незначительные площади и не имели, повидимому, такого значения в жизни представителей степной фауны Кавказа, как первые две фазы оледенения.

Сохранившись на северных склонах Кавказских гор, суслики постепенно поднимались выше в горы вслед за отступающими ледниками. Таким порядком мигрировали к югу в горы и ксерофитные виды растений.

О климатических изменениях, происходящих в зоне ледников Кавказа в период их отступания, Щукин И. пишет, что с уменьшением размера ледников ослаблялась сила ледниковых фенов, и район их действия постепенно суживался, сокращаясь на севере. Вскоре северная гряда предгорий (Черных гор) вышла совсем из сферы иссушающего влияния этих ветров и вошла в сферу общих воздушных течений, именно в область северных и северо-западных летних ветров, приносящих в настоящее время Северному Кавказу главную массу осадков. Доставляемые этими ветрами пары находили на северных склонах предгорий благоприятные условия для сгущения, и климат здесь становился влажным. В результате увлажнения климата на склонах гор на месте степной растительности вырос лес. Можно думать, что количество выпадающих осадков в предгорьях в результате дующих северных и северо-восточных ветров было в период существования полноводного Маныча значительно большее, чем теперь, и полоса лесов могла простираться к северу от ледников значительно шире, захватывая те районы, где в настоящее время образовались вторичные степные ассоциации, возникшие на месте лесных зарослей, погибших в результате уменьшения выпадающих осадков и деятельности человека.

Таким образом, у полосы горно-степной растительности, находящейся на окраине отступающих к югу ледников с севера, оказалась граница лесов. Так образовались и сохранились степные реликты флоры и фауны ледниковой эпохи в горах Большого Кавказа.

В своих работах Буш Н. А. совершенно правильно указывает, что горно-степная растительность ранее была более широко распространена, а потом с отступанием ледников и увлажнением климата вытеснялась вначале сосновыми, а затем и лиственными лесами. И сейчас в центральной части северных склонов Кавказа мы наибольшие площади горно-степной растительности находим расположенными ближе к более мощным ледникам Эльбруса.

Мы не можем согласиться с гипотезой Щукина И. о миграции горно-степной растительности из Дагестана вдоль первой гряды предгорий несколько выше линии Орджоникидзе—Алагир—Нальчик—Минеральные воды.

Горно-степная растительность, как мы видели, могла возникать повсюду в зоне фенообразных ветров, дующих с горных ледников Кавказа. Отдельные виды растительности азиатского происхождения, так же как и суслики, остались здесь от первой большой подфазы оледенения Кавказа. Постепенно, находясь под воздействием последующих изменяющихся климатических почвенных и иных условий и соприкасаясь со среднеевропейскими видами, создалась современная нам горно-степная флора Большого Кавказа.

Это хорошо согласуется с мнением Буш Н. А. и Буш Е. А., что они склонны рассматривать горно-степную растительность северных склонов Кавказа и Дагестана как частный случай более общего явления типов ксерофитов скал, обнажений, нагреваемых склонов и сухих пространств всей Средиземноморской области, начиная от Пиренейского полуострова и кончая передней Азией.

Таким образом, должна отпасть и теория Кузнецова о миграции горно-степной растительности из Дагестана по южным „продольным долинам" между Главным хребтом и хребтом Черных гор и теория Щукина И. о миграции ее из Дагестана по „продольным долинам" более северным и более низким. Это в одинаковой мере относится не только к растительности, но и к миграции горно-степной фауны.

Рассматривая современное распространение горного суслика, мы, однако, замечаем, что стации, занимаемые им, далеко выходят за пределы горно-степной растительности. Это объясняется теми двумя взаимно противоположными процессами, которые происходили ранее и происходят в настоящее время в растительном покрове в высокогорных районах рассматриваемой зоны Кавказа. Площади, занятые стациями горно-степной растительности, унаследованной от эпохи более сухой, чем современная, с угасанием ледников и увлажнением климата постепенно сокращались. Это в значительной мере суживало области распространения сусликов в горах и заставляло их постепенно приспособляться к вновь возникающим более влаголюбивым растительным ассоциациям, наступавшим на ксерофитные степи — первоначальные места обитания этих зверьков. В результате чередующихся смен наступления и отступления ледников в подфазы угасания большого оледенения Кавказа, смен наступления и отступления ксерофильной и гидрофильной растительности горный суслик выработал способность уживаться на различных стациях травяного покрова. В дальнейшем теснимые возникающей на севере и по боковым ущельям древесной растительностью, вначале сосновой, а затем и лиственной, суслики приспособились к обитанию и на вновь образовавшихся кустарниковых и лесных стациях.

Второй процесс начался значительно позднее и продолжается и в настоящее время. Под влиянием человека происходит уничтожение лесов, в связи с чем возникают вторичные луга. Горные суслики, занимая эти заново возникшие стации, своей роющей деятельностью, а также поеданием некоторых видов трав обедняют растительный покров лугов и ускоряют процесс заселения этих освободившихся из-под лесов мест горно-степными ксерофильными формами растительности. Процесс современного расширения горно-степной растительности по ущельям и перевалам Балкарии и Большого Карачая с ботанической стороны хорошо обоснован работами Буш Н. А. и Щукина И. и согласуется с нашими фаунистическими исследованиями.

Возникает вопрос, почему в горной реликтовой степи Кавказа мы встречаем только суслика и нет других степных видов, как тушканчики, пеструшки, хомячки и пр. Повидимому, постоянные перемены в условиях жизни за предшествующий период сохраняли только те виды, которые оказывались способными приспосабливаться к разнообразным условиям ледникового периода в горных районах Кавказа. Суслики в этом отношении оказались более приспособленными, чем другие виды. Резкие суточные и сезонные колебания температуры суслики хорошо переносят, отсиживаясь в своих норах. Способность впадать с наступлением холодов в зимнюю спячку, а во время большой сухости и недостатка влажного корма засыпать летом обеспечило среди других видов сусликам преиму-

щественное положение в борьбе за существование в условиях сменяющихся климатов ледникового периода. И в настоящее время мы можем наблюдать эту высокую степень приспособления горного суслика, обитающего на верхнеальпийских влажных лугах Эльбруса, возле самых ледников среди ксерофильной выжженной солнцем растительности, в долинах рек Баксана, Черека и др.

Помимо очерченных нами ареалов распространения горных сусликов в Балкарии и Карачае, колонии сусликов имеются также в предгорьях Дагестана, в Махач-Калинском и Буйнакском районах и в предгорьях Чеченской и Ингушской автономных областей. По всей вероятности, эти суслики являются также реликтами ледниковой эпохи, но возможно, что они составляют лишь передовую более южную колонию равнинных сусликов, вторично мигрировавших вместе с другими представителями Арало-Каспийской фауны из степей Заволжья уже в совсем недавнее геологическое время, после того как Прикаспийская впадина освободилась из-под воды, и Манычский водоем, соединявший Каспий с Азовским морем, пересох в своей восточной и центральной части.

До последнего времени оставалось большой загадкой, каким образом суслики, не могущие переплывать большие водоемы летом и переходить их из-за зимней спячки по льду, могли перейти Волгу в ее широком нижнем течении. Изучая происхождение фауны Предкавказских и Калмыцких степей, мы в специальной работе подробно осветили этот вопрос, выдвинув для объяснения этого зоогеографического факта гипотезу, что нижнее течение Волги не всегда имело нынешний свой вид и меняло свое русло. По нашему мнению, нижнее колено Волги от Сталинграда до впадения в море представляет новое образование. До этого Волга протекала по так называемой Сарпинской ложбине, где в настоящее время имеется цепь Сарпинских озер, представляющих остатки прежнего русла Волги. В силу геоморфологических изменений Волга оставила свое первоначальное направление, повернув на восток, в результате чего новым течением была отрезана значительная территория, населенная Арало-Каспийской фауной. Последняя, оказавшись уже на правой стороне современного течения Волги, стала распространяться к западу и югу. Перейдя пересохший Маныч, суслики и другие животные стали затем расселяться по Предкавказским степям. Эта гипотеза, имеющая и некоторые геологические и геоморфологические основания, нашла свое подтверждение в работах Бируля А. А. и позднее Серебровского П., отметивших, что такие изменения могли быть неоднократными, и это позволило целому ряду видов азиатской фауны и флоры перебраться на правый берег Волги, а европейским формам перейти на левый берег и расселиться до Урала.

9. Основные выводы

Подводя итоги своих исследований биологии, экологии, распространения, происхождения кавказских горных сусликов и их экономического значения, мы приходим к следующим основным выводам.

1. В условиях горного рельефа суслики вредны не только тем, что поедают культурные и луго-пастбищные растения, но и своей роющей деятельностью, которая является причиной больших смывов плодородных слоев почвы и резких ухудшений растительного покрова часто на больших площадях.

2. Существовавшее ранее представление, что в высокогорных районах северного склона Кавказа имеются небольшие обособленные

колонии сусликов, не соответствуют действительности. Район распространения сусликов значительно шире, известные ранее отдельные колонии их по ущельям рек Баксана, Кубани, Малки, Чегену и Череку соединяются между собой.

3. Главный массив земель, занятых горными сусликами, располагается по северному и северо-западному склонам Эльбруса. Область. распространения их с севера ограничена поясом лесов, на западе р. Кубанью, на востоке р. Череком-Безенгийским и на юге снежными вершинами Кавказа.

4. Кавказские горные суслики являются представителями реликтовой фауны периода большого оледенения Кавказа, сохранившиеся в результате большей устойчивости этого вида, чем других видов степных грызунов, к различным суточным сезонным и годовым колебаниям климата. Устойчивость эта была обусловлена приобретенной в процессе борьбы за существование способностью сусликов впадать с наступлением холодов и сильной иссушающей растительный покров жары в зимнюю и летнюю спячку.

5. Горные суслики ранее были тесно связаны с реликтовой горностепной растительностью Кавказа. В процессе же чередующихся смен наступления и отступления ледников в подфазы угасания большого оледенения Кавказа и связанных с ним смен наступания и отступания ксерофильной и гидрофильной растительности суслики выработали способность уживаться на различных стациях и в настоящее время они заселяют верхнеальпийские луга с низким травостоем, субальпийские луга, полынно-злаковые, злако-полынные, злаковые, разнотравно-злаковые пастбища и сенокосные угодья, вторичные луга на вырубках леса, опушки леса с кустарниковыми зарослями и сосновые леса, а также залежные и культурные земли.

6. Вырубка лесов расширяет район распространения сусликов, и в настоящее время в Карачаевской и Кабардино-Балкарской автономных областях наблюдается активное заселение сусликами мест, бывших еще недавно свободными от них.

7. Биология, строение нор и поведение кавказского горного суслика несколько отличны от таковых равнинного малого суслика. Строение нор горных сусликов таково, что применение существующих газовых методов борьбы с ними не может обеспечить большой эффективности.

8. Некоторые особенности биологии, характер распространения и ряд морфологических признаков горного суслика позволяют считать неправильным объединение его с равнинным сусликом Citellus pygmaeus Pall, произведенное Оболенским С. И., и вместе с тем дают основание выделить горного суслика в самостоятельный вид с восстановлением прежнего его наименования Citellus musicus Menet.

9. Теория Кузнецова Н. о Дагестанском центре горно-степной растительности и о миграции ее на запад от него в Дигорию, Балкарию и Карачай по „продольным долинам" между Главным хребтом и хребтом Черных гор и гипотеза Щукина И. о миграции на запад горно-степной флоры и сусликов из Дагестана по более северным и низким „продольным долинам" или по южной окраине Предкавказской равнины нашими фаунистическими и зоогеографическими исследованиями не подтверждается.

10. Горно-степная растительность северного склона Кавказа и горные суслики не пришельцы из Дагестана. Фауна и флора высокогорной ксерофитной степи, возможно, в несколько ином виде, существовали по северному склону Кавказа в период большого оледенения его. Позднее, вслед за отступанием ледников ксерофиты и

суслики поднялись выше; на севере же в связи с увлажнением климата по склонам гор образовался пояс лесов, а в степях Предкавказья исчезла ксерофильная растительность и суслики.

11. Суслики и другие степные грызуны, живущие в настоящее время в Предкавказских степях, являются новыми поселенцами, мигрировавшими с севера после усыхания большого водоема—Маныча, соединявшего в послеледниковый период Каспий с Азовским морем.

12. Высказанная нами ранее гипотеза об изменении русла Волги в ее нижнем течении и о путях проникновения на Кавказ в послеледниковый период арало-каспийской фауны и в том числе равнинного суслика согласуется с нашими данными о происхождении кавказского горного суслика и подтверждается исследованиями зоологов Буруля А. А. и Серебровского П.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бируля А. А., К вопросу о нижнем течении Волги как зоогеографической границе, Доклад Акад. наук СССР, 1928.—2. Brandt S. E. Observation sur les différentes espèces des Sousliks, Bull. de lAcadémie de St. Petersburg, 1844.—3. Буш Н. А., Растительность Балкарии, Каб.-Балк. о-во изуч. местного края, Нальчик, 1915.—4. Буш Н. А. и Буш Е. А., Ботаническое исследование в Центральном Кавказе в 1925 г., Тр. Ботан. муз. Акад. наук СССР, в XIX.—5. Буш Н. А., Предварительный отчет о втором путешествии по северо-западному Кавказу в 1897 г., Изв. Русск. географ. о-ва, т. XXXIV, 1898.—6. Буш Н. А. и Буш Е. А., К ботанической карте Балкарии и Дигории, Тр. Ботанич. муз. Акад. наук СССР, т. XXIV, 1932.—7. Варданянц Л. А., О четвертичной истории Кавказа, Изв. Госуд. географ. о-ва, т. 65, в. 6, 1933.—8. Воронов А. Г., О влиянии роющей деятельности серого суслика (Citellus pygmaeus Pal.) на размывание склонов, Землеведение, т. 38, в. 2, 1936.—9. Гептнер В. Г., Материалы по птицам Горной Балкарии, Уч. записки Сев.-кавк. ин-та краеведения, т. I, Владикавказ, 1926.—10. Динник Н. Я, Горы и ущелья Терской области, Зап. Кавк. отд. Русск. географ. о-ва, XIII, в. I, 1884, Тифлис.—11. Динник Н. Я., Путешествие по Дигории, Зап. Кавк. отд. Русск. географ. о-ва, кн. XIV, в. 1. Тифлис, 1890.—12. Кузнецов Н. И., Геоботанические исследования северного склона Кавказа, Изв. Русск. географ. о-ва, т. XXVI, 1890.—13. Мартино В., Серый суслик, Изв. Московск. сельскохозяйственного института, т. XXI, кн. 3, 1915.—14. Menetries, Catalogue raisonne des objets de Zoologie, recucillis dans un voyage au Caucase et jusqu'aux trontèires actuelles de la Perse (1832), pp. 21 et 18.—15. Мензбир М. А.. Очерки истории фауны Европейской части СССР, 1934.—16. Nehring A., Ueber Tunder und Steppen der Jetzt und Vorzeit, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fauna, Berlin, 1890.—17. Оболенский С. И., Грызуны правого берега Нижнего Поволжья, Саратов, 1927.—18, Оболенский С. И., Руководство по определению сусликов Палеарктики, Сев. обл. ст. защ. раст. Ленинград, 1927.—19. Его же, A preliminary review of the palearctic sousliks (Citellus spermophilopsis), Доклад Акад. наук СССР, 1927.—20. Огнев С. И., Грызуны Северного Кавказа, Изд. Сев.-кавк. крайзу, Ростов н/Д. 1924.—21. Радде Г., Предварительный отчет о путешествии д-ра Радде по Кавказу летом 1865 г., Зап. Кавк. отд. Русск. геогр. о-ва, кн. VIII.—22. Radde G., Reisen und Forschungen im Kaukasus im Jahre 1865. Petermann's Geographische Mitteilungen 13, в. XIII, 1867.—23. Радищев А. М., Материалы к познанию фауны грызунов Кабардино-Балкарской автономной области, Изв. Сев.-Кавк. краев. станции защиты растений, т. 2, Ростов н/Д, 1926.—24. Ралль Ю. М., Флегонтов А. А. и Шейкин М. Б., Заметки по биологии малого суслика в эпидемичном и благополучном по чуме районах Зап. Казакстана, Вестн. микроб., эпидемиол. и паразитологии, т. XII, в. 2, 1933.—25. Рейнгард А. Л., К вопросу о ледниковом периоде Кавказа, Изв. Кавк. отд. Русск. геогр. о-ва, т. XXII, 1913.—26. Рейгартен В., Новые данные по тектонике Кавказа, Зап. Русск. минералоги, о-ва. т. 55, 1926.—27. Россиков Н., Млекопитающие долины Малки, Петр., 1887.—28. Сатунин К. А., Материалы к познанию млекопитающих Кавказского края и Закаспийской области, Изв. Кавк. музея, т. IV, Тифлис, 1908.—29. Сатунин К. А., О млекопитающих степей северо-восточного Кавказа, Изв. Кавк. музея, т. I, в. 4, 1901.—30. Сатунин К. А. Некоторые соображения о происхождения фауны Кавказского края, Изв. Кавк. отд. Русск. геогр. о-ва, т. XX, Тифлис, 1910.—31. Свириденко П. А., Распространение сусликов в Северо-Кавказском крае и некоторые соображения о происхождении фауны Предкавказских и Калмыцких степей, Изв. Сев.-кавк. краевой станции защиты растений, т. 3. Ростов н/Д. 1927.—32. Серебровский П., История животного мира СССР, Л., 1935.—33. Симашко Ю., Русская фауна, т. II, стр. 621, СПБ, 1851.—34. Траут И. И. и Семенов Н. М., Опыты по борьбе с сусликами, отравленными приманками, Защита растений от вредителей.

Ленинград, 1927.—35. Тутковский П., К вопросу о способе образования леса, Землеведение, 1899.—36. Формозов А. Н. и Воронов А. Г., Деятельность грызунов на пастбищах и сенокосных угодьях и ее хозяйственное значение. Рукопись, 1935.—37. Худяков И. И., Фурсаев А. Д., Костина А. П., Михайлова Е. П., О питании сусликов (С. pygmaeus Pall) в естественных условиях Западного Казахстана, Вестн. микробиол., эпидем. и паразитол., т. XII, № 1, Сталинград, 1933.—38. Щукин И., Из поездок по верхней Кубани, Землеведение, кн. III, 1914.—39 Щукин А., Исследования в Центральном Кавказе летом 1927 г., Землеведение, т. XXX, 1928.—40. Щукин А., Следы сухой послеледниковой эпохи на Северном Кавказе, Землеведение, т. XXVI, 1924.

THE CAUCASIAN MOUNTAIN GROUND-SQUIRRELS AND ITS ORIGIN

by P. A. Sviridenko

Summary

In the years 1934 and 1935 the author was carrying out stationary observations on Caucasian mountain ground-squirrels with the purpose of studying their biology and economic importance; besides the area of distribution oi those animals in the high mountainous regions of the Caucasus was thoroughly investigated.

On giving a detailed account of his investigations, the author came to the following basic conclusions:

1. In the conditions of a mountainous relief ground-squirrels are found to be a nuisance not only due to their eating agricultural as well as meadow and pasture plants, but also in consequence of their digging activities which cause an extensive erosion of fertile soil layers together with a sharp deterioration of the vegetative cover to occur, often on large areas.

2. The formerly existing opinion as to the presence of small isolated colonies of ground-squirrels in the high mountainous regions of the northern side of the Caucasus is contrary to the fact. The spreading of the ground-squirrel proves to be much larger and their separate colonies along the gorges of the rivers Baksan, Kuban, Malka, Tchegon, and Tchereck, heretofore known, are connected one with another.

3. The main massif of lands, occupied by mountain ground-squirrels, is situated on the northern and north-western slopes of Elbrooz. The region of their spread is limited in the north by a belt ot forests, in the west by the Kuban, in the east by the river Tchereck—Bezenguisky and in the south by snow-covered summits of the Caucasus.

4. Caucasian ground-squirrels are the representatives of a relict fauna, belonging to the period of the great glaciation of the Caucasus, which have survived owing to a greater resistance to various daily, seasonal and annual fluctuations of the climate, shown by this species as compared to that of other steppe rodents. Such kind of resistance was due to the aptitude of ground-squirrels, gained in the course of their struggle for existence, to fall into winter and summer sleep respectively, with the onset of cold weather and during intense heat drying up all the vegetative cover.

5. Ground-squirrels were previously closely associated with the relict mountain—steppe vegetation of the Caucasus. In the course of alternating advance and retreat of glaciers during the subperiod of extinction of the great glaciation of the Caucasus and during the identical processes with regard to xerophilic and hydrophilic vegetation, the ground-squirrels developed the capacity of accomodating themselves to different habitats. At the present time they are seen to populate the following localities: upper alpine meadows with low grassy cover, subalpine mea-

dows, wormwood „gramineous, gramino“ wormwood, gramineous, heteroherbal-gramineous pastures and hay-fields, secondary meadows, on wood clearings, forest outskirts with brushwood and pine woods as well as fallows and arable land.

6. The felling of woods serves to enlarge the region of the ground-squirrel spread and nowadays an active colonization may be observed to take place in some localities of the Karatchaevsky and Kabardino-Balkarsky autonomous districts but recently devoid of these rodents,

7. The biology, the construction of burrows and the behaviour of Caucasian mountain ground-squirrels differ somewhat from those of plain ground-squirrels. The burrows of mountain ground-squirrels are dug out in such a manner as to render the use of modern gas methods of their control of no great efficiency.

8. Some particularities of the biology the mode of spreading and a number of morphological characters of the ground-squirrel make it impossible to unify the above rodent with the plain ground-squirrel Citellus pygmaeus Pall., as was done by S. Obolensky, affording at the some time reasons to consider the mountain ground-squirrel as an independent species with its former denomination of Citellus musicus Menet.

9. The theory advanced by N. Kuznetzoff as to the Daghestan centre of the mountain-steppe vegetation and its migration in the western direction into Dygoria, Balkaria and Karatchai, over the „longitudinal valleys“ between the Main ridge and the chain of Black mountains together with S. Schukin's hypothesis concerning the westerly migration of the mountain-steppe flora and ground-squirrels from Daghestan over more northern and low „longitudinal valleys“ or along the southern borderland of the Ciscaucasian plain, are refuted on the ground of our faunistic and zoological investigations.

10. The mountain-steppe vegetation of the northern side of the Caucasus and mountain ground-squirrels are not to be regarded as immigrant from Daghestan. Both the fauna and the flora of the high mountainous xerophilic steppe existed, possibly in a somewhat altered aspect, on the northern side of the Caucasus during the period of its great glaciation. Later, following the retreat of glaciers, both xerophites and ground-squirrels rose higher on; at the same time a forest belt was formed in the north due to the moistening of the climate, while in the steppes of the Ciscaucasus the xerophilic vegetation and ground-squirrels disappeared.

11. Ground-squirrels and other steppe rodents, dwelling at present in the Caucasian steppes are colonists, which migrated from the north after the drying of a large sea—Manytch, the latter having connected the Caspian with the Azof Sea during the post-glacial period.

12. Our former hypothesis as to the change of the bed of the Volga in ts lower past and the ways of penetration into the Caucasus of the Aralo-Caspian fauna and of plain ground-squirrels among other animals, agrees with our data regarding the origin of the Caucasian, mountain ground-squirrel, being confirmed moreover by the investigations of the zoologists A. A. Byrulia and P. Serebrovsky.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XVI 1937 г. ВЫП. 3

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАВНИННЫХ ГРЫЗУНОВ НА ПОНИЖЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Н. И. Калабухов

Из лаборатории экологии Института зоологии МГУ

1. ВВЕДЕНИЕ

Изучая в течение ряда лет физиологические особенности горных и равнинных лесных мышей (Apodemus sylvaticus L.), автор этой статьи поставил своей задачей установить наличие у этих грызунов тех или иных сцецифических приспособлений к условиям жизни в горах. Одной из таких особенностей мышей из горных районов Кавказа (высота 1 600—1 800 м над уровнем моря) было повышенное по сравнению с равнинными на 9—12% содержание гемоглобина и количество эритроцитов в крови (Калабухов, 1935, Калабухов и Родионов, 1936). Эти особенности наблюдались у горных мышей (Apodemus sylvaticus ciscaucasicus Ogn.)(как при сравнении их с равнинными зверьками из Московской области, относящимися по морфологическим признакам к другому подвиду (A. s. mosquensis Ogn.), так и при сопоставлении с лесными мышами равнинной части Предкавказья, относящимися не только к тому же подвиду, что и горные (A. s. ciscaucasicus Ogn.), но и к той же самой серологической группе (Аврех и Калабухов, 1937). Все это позволяло нам с уверенностью считать, что эти физиологические особенности горных зверьков связаны с влиянием условий жизни в горах и, в частности, с действием пониженного давления. В связи с этим возник вопрос об экспериментальном изучении ялияния этого фактора на равнинных грызунов.

Изучение явления аккомодации животных к условиям жизни в горах и, в частности, к понижению атмосферного давления привлекало внимание целого ряда исследователей. Начиная с первых наблюдений, произведенных в XVIII и XIX веках, большое количество данных было собрано по отношению к человеку. Были также произведены многочисленные наблюдения над лабораторными животными. В сводках Barcroft (1925), Loewy (1932) и Haldane and Pristley (1935) мы можем найти подробный обзор всех этих данных. Изученные в этих исследованиях виды млекопитающих: человек, собаки, кролики, морские свинки и крысы, всегда реагируют на понижение давления увеличением количества гемоглобина и числа эритроцитов в крови. Точно так же в появившейся недавно работе Barron, Dill and Hall (1936) был приведен факт постепенного увеличения количества эритроцитов и емкости крови по кислороду у лам (Lama glama) и вигоней (Lama vicugna), исследованных на разной высоте. По отношению к

другим млекопитающим и, в частности, к диким видам, встречающимся в естественных условиях только на равнине, таких исследований не производилось.

Между тем изучение этого вопроса представляло несомненный интерес. Можно было предполагать, что у различных форм реакция на понижение атмосферного давления будет неодинаковой. Поэтому мы уже во время предыдущих исследований начали изучение этого вопроса (Калабухов и Родионов, 1936). Произведенные опыты перемещения лесных мышей из равнинной части Предкавказья в горы показали, что после нескольких дней пребывания зверьков в горах на высоте 1 470—1 500 м содержание гемоглобина и количество эритроцитов в их крови возрастало на 8—9%. Таким образом, в этом случае наблюдалось явление аккомодации организма к изменению внешних условий. Одновременно произведенный аналогичный опыт с полевыми мышами (Apodemus agrarius Pall.) показал, что у этих зверьков не происходило столь заметного увеличения изучаемых показателей. Кроме того, эти грызуны после перевоза их в горы стали быстро терять в весе, а некоторые даже погибали, хотя их содержали в тех же условиях, что и лесных мышей. В связи с этим возник вопрос о возможных отличиях в способности увеличивать число эритроцитов и количество гемоглобина у разных видов равнинных грызунов при действии пониженного давления. Можно было ожидать, что возможность приспособления к условиям жизни в горах является следствием определений пластичности физиологических функций. В частности, можно было ожидать, что „приспособление“ к условиям пониженного давления может наблюдаться у животных, обладающих этой пластичностью, хотя обычно и не встречающихся с действием данного фактора. Чтобы разрешить этот вопрос, мы произвели ряд опытов по изучению действия пониженного атмосферного давления на некоторые виды грызунов из равнинных районов Европейской части СССР.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования производились с 5 видами мышевидных грызунов[1]: 1) лесной мышью (Apydemus sulvaticus L.) из равнинных районов Европейской части СССР (Московская область и степи Предкавказья с высоты не более чем 100—300 м над уровнем моря; 2) желтогорлой мышью (A. flavicollis Melch), из Крыма, из окрестностей Ленинграда; 3) полевой мышью (A. agrarius Pall.) из окрестностей ст. Невинномысской Орджоникидзевского края (с высоты 300 м над уровнем моря); 4) Рыжей полевкой (Evotomys glareolus Schr.) из Московской области (высота 100—150 м над уровнем моря); 5) серым хомячком (Cricetulus migratorius Pall.) из Бердянского района УССР (высота 50—100 м над уровнем моря).

Чтобы выяснить поставленный вопрос, производились опыты в барокамерах. В качестве таковых употреблялись большие бутылки емкостью от 32 до 40 м с широким горлом (диаметр отверстия 4—5 см). Барокамеры закрывались резиновой пробкой, через которую проходили три стеклянные трубки. Одна из трубок соединялась с ртутным сифонным барометром, вторая — с водоструйным насосом и третья шла к трубке с поглотителями для углекислоты (рис. 1). В качестве поглотителя употреблялась стеклянная вата, несколько раз в день

[1] Получением этих зверьков я обязан ряду лиц: Н. Б. Бируля, С. В. Варшавскому, В. Г. Гептнеру, Т. Н. Дунаевой, Н. П. Наумову и В. М. Родионову и А.И. Щегловой, которым приношу глубокую благодарность.

смачиваемая раствором КОН через трубку. Снаружи все трубки были закрыты винтовыми зажимами. В барокамеру насыпался сухой песок и помещалась вата для подстилки. Перед началом опыта в камеру насыпался корм (хлеб, морковь, зерна пшеницы, подсолнухи и орехи) и устанавливалась чашечка для воды. Эта чашечка уста-

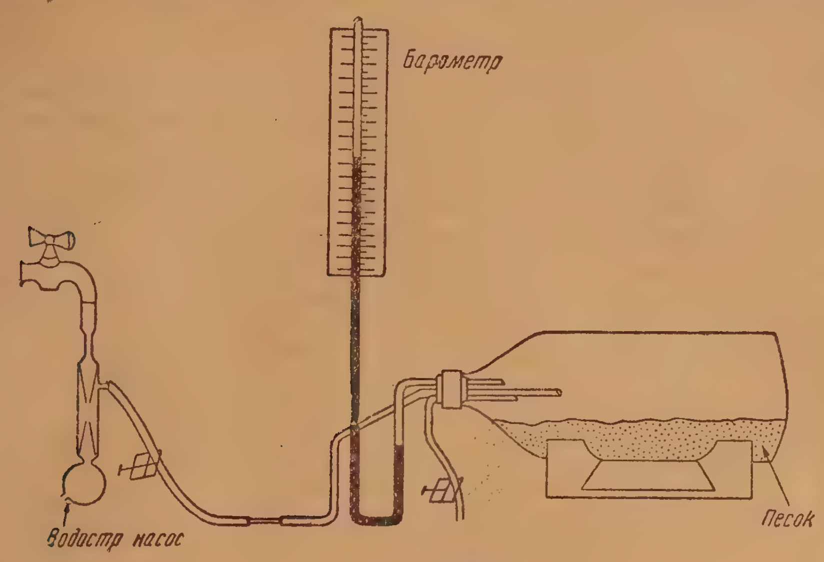


Рис. 1. Барометр

навливалась внутри камеры под концом трубки, шедшей к насосу, так что при пропускании через нее воды жидкость стекала струей в чашечку.

У мышей перед опытом исследовалась кровь, а затем они помещались в барокамеру. Разрежение производилось постепенно, именно давление в барокамере соответствовало:

	Начало опыта	Через 1 час	Через 2 часа	Через 4 часа	Через 6 часов	Через 20 часов	Через 30 часов
	0—100 м над уровнем моря	500 м	1 000 м	1 800 м	2 000 м	2 500 м	3 000 м

Давление, соответствовавшее высоте 3 000 м над уровнем моря, поддерживалось в течение последующих 40 часов или до 70 часов с начала опыта. Затем давление постепенно повышалось (в течение 2 часов) и через 72 часа после начала опыт прекращался. Животные вынимались из камеры, выдерживались в клетках в течение 1—2 часов с избытком корма и воды и затем исследовались повторно. В течение опыта в дневные часы барокамера постоянно вентилировалась. Для этой цели зажим на трубке, шедший к поглотителю CO_2, открывался настолько, что при непрерывной работе насоса давление не менялось. На ночь трубки со стеклянной ватой наполнялись поглотителем.

Точно так же во время опыта сменялась вода в поилке. Для этой цели выключался насос, и трубка, идущая к нему, опускалась в сосуд с водой. Вода с силой устремлялась в барокамеру и в несколько секунд наполняла поилку.

Перед началом опыта и после его окончания производилось взвешивание зверьков и исследование их крови.

При этом производился подсчет числа эритроцитов на 1 мм³ крови (в камере Бюркера-Тюрка). У каждого зверька кровь бралась в три смесителя и на основании этих отдельных подсчетов выводилось среднее. Одновременно брались мазки крови для измерения размера эритроцитов, и в некоторых случаях определялось количество гемоглобина по Сали.

3. Результаты исследований

Прежде всего приведем данные опытов в барокамерах с равнинными лесными мышами (Apodemus sylvaticus L.) из различных районов Европейской части СССР.

В табл. 1 дан материал по мышам из окрестностей Москвы.

Таблица 1. Изменение числа эритроцитов в крови равнинных лесных мышей (Apodemus sylvaticus mosquensis Ogn.) из окрестностей Москвы после содержания в барокамере в течение 70 часов

№ мыши	Вес тела в г	Число эритроцитов на 1 мм³		
		в начале	в конце	в %
208	12,8	9 903 333	7 800 000	78,8
207	17,4	9 763 333	3 455 000	96,9
186	16,3	5 690 000	5 645 000	99,2
180	18,6	6 740 000	6 780 000	100,6
221	19,3	9 790 000	9 930 000	101,2
223	17,4	9 300 000	9 630 000	103,5
183	19,4	5 966 000	624 000	104,5
173	20,2	7 870 000	8 262 500	105,0
178	23,6	7 907 500	835 000	105,6
169	25,3	10 040 000	1 133 600	111,0
219	15,4	9 490 000	10 690 000	112,6
173	19,9	7 320 000	8 590 000	117,0
176	19,8	9 652 000	1 180 600	122,5
204	14,5	9 266 666	11 763 333	127,0
185	15,9	6 050 000	782 000	129,2
201	19,8	8 786 666	12 176 666	138,5
	Среднее для всех мышей			109,5
	Среднее для мышей весом более 18 г			111,77

Таблица 2. Действие пониженного давления на число эритроцитов у лесных мышей из равнинных районов Азово-Черноморского и Орджоникидзевского краев

№ мыши	Район	Вес тела в г	Число эритроцитов в крови		
			в начале	в конце	в %
189	Тарасовский	16,1	7 406 666	8 205 000	111,2
218	»	21,5	8 430 000	9 733 333	114,4
213	Цымлянский	18,0	8 633 333	10 186 000	125,8
214	»	14,7	7 850 000	10 310 000	131,2
195	Невинномысский	17,9	10 195 000	12 715 000	125,0
	Среднее	—	—	—	121,5

В табл. 2 мы приводим данные опытов с лесными мышами из равнинных районов Азово-Черноморского и Орджоникидзевского краев.

В результате опыта оказалось, что после содержания в барокамере из 21 зверька только у 2 наблюдалось уменьшение числа эритроцитов в крови до 79—97% и только у двух не происходило заметного увеличения (табл. 1), у остальных 16 (табл. 1 и 2) число эритроцитов возрастало не менее чем на 5—10%, а у некоторых даже на 20—38%.

На основании данных опытов в барокамере и перевоза равнинных A. s. ciscaucasicus Ogn. в горы (Калабухов и Радионов, 1936) мы можем утверждать, что у лесных мышей, обитающих в самых различных равнинных районах Европейской части СССР (Московская область, Северные районы Азово-Черноморского края, Предкавказье), при понижении атмосферного давления увеличивается количество гемоглобина и число эритроцитов в крови. Эта приспособительная реакция происходит в сравнительно короткий срок — от 3 (опыты в барокамере) до 4—5 суток (опыты перевоза в горы). Таким образом, пластичность физиологических функций у этих животных, никогда не испытывающих в естественной обстановке действия пониженного атмосферного давления, позволяет им легко приспособляться к действию этого фактора.

Совершенно по-иному реагируют на пониженное атмосферное давление другие виды грызунов из равнинных районов Европейской части СССР, с которыми мы произвели также ряд опытов. Приведем ряд опытов с полевыми мышами (Apodemus agrarius Pall.).

Таблица 3. Результаты опытов в барокамере с полевыми мышами Apodemus agrarius Pall. из окрестностей ст. Невинномысской

№ мыши	Вес тела в г	Число эритроцитов			Примечание
		в начале	в конце	в %	
200	17,7	10 810 000	1 253 000	115,8	
209	19,6	9 820 000	895 000	91,1	
194	20,3	10 370 000	8 880 000	85,6	
188	20,4	11 490 000	900 000	78,4	
235	25,5	8 755 000	6 600 000	75,2	
198	30,3	12 825 000	7 973 000	62,2	
196	35,3	11 263 883	—	—	Через 67 часов после начала опыта мышь пала в барокамере
	Среднее для всех мышей 84,7				
	Среднее для мышей весом более 19 г 78,5				

Эти данные говорят о том, что зверьки в большинстве опытов не реагировали на понижение давления увеличением числа эритроцитов. Лишь в одном случае, на котором мы остановимся позднее (мышь № 200), наблюдалось увеличение числа эритроцитов до 115,8% первоначального количества. В остальных опытах наблюдалось уменьшение числа эритроцитов до 91—62% и в одном опыте (мышь № 196) зверек погиб в барокамере до конца опыта. Еще более рельефно выступает эта разница в реакции Apodemus sylvaticus и A. agrarius на понижение давления при сравнении данных таких опытов, при которых в барокамере одновременно находились мыши обоих видов.

Таблица 4. Сравнение влияния пониженного давления на число эритроцитов у лесных и полевых мышей в одних и тех же опытах

№ опыта	Apodemus agrarius Pall.		Apodemus sylvaticus L.	
	№ мыши	число эритроцитов в %	№ мыши	число эритроцитов в % от первичного
33	200	115,8	201	138,5
30	194	85,6	195	125,0
27	188	78,4	189	111,2
	Среднее	93,2	Среднее	124,9

Сходные результаты дали опыты с рыжими полевками (Evotomys glareolus Schr.) из Московской области.

Таблица 5. Действие пониженного давления на число эритроцитов рыжих полевок (Evotomys glareolus Schr.) из Московской области

№ мыши	Вес тела в г	Число эритроцитов на 1 мм³ крови			Примечание
		в начале	в конце	в %	
205	15,9	8 655 000	10 850 000	125,0	
206	17,1	10 900 000	10 260 000	84,5	
222	17,3	10 616 000	10 316 000	97,0	
220	19,0	10 326 000	10 115 000	98,0	
187	19,0	9 103 000	7 775 000	85,3	
182	23,6	6 403 000	5 676 000	88,5	
172	25,4	10 935 000	84 700 000	77,5	
181	26,6	8 455 000	—	—	Погиб в барокамере через 48 часов
	Среднее для всех мышей			95,1	
	Среднее для полевок весом более 17 г			90,1	

Так же как и в опытах с полевыми мышами, лишь в одном случае мы имели увеличение числа этритроцитов по сравнению с первоначальным количеством, в остальных опытах наблюдалось уменьшение числа эритроцитов до 94,5—77,5% первоначального.

В этих опытах с полевыми мышами и рыжими полевками был установлен еще один интересный факт. Мы употребляли для экспериментов зверьков различного возраста и учитывали при этом вес их тела. Оказалось, что увеличение числа эритроцитов наблюдалось лишь у молодых зверьков этих видов, менее 18 г для Apodemus agrarius и 17 г для Evotomys glareolus (табл. 3 и 5). У всех более крупных животных наблюдалось уменьшение числа эритроцитов. Более того, оказалось, что чем крупнее, т. е. чем старше, зверьки, тем значительнее уменьшалось число эритроцитов после содержания в барокамере. Наконец, самые крупные погибали во время опыта. В табл. 3 и 5 и на рис. 2 видна эта зависимость эффекта действия пониженного давления на число эритроцитов от размеров тела животных.

В противоположность этому лесные мыши (Apodemus sylvaticus) реагировали на понижение давления увеличением числа эритроцитов вне зависимости от их возраста или размеров тела. Так, например, уменьшение числа эритроцитов наблюдалось у мышей № 208, 20

186, вес тела которых колебался от 12,8 до 17,4 г, и, наоборот, более крупные взрослые лесные мыши, весом от 18 до 25 г, давали иногда увеличение количества эритроцитов на 25—38% (табл. 1 и 2). В частности, наиболее крупные зверьки № 178, 169 и 218 давали увеличение числа эритроцитов на 5,6—14,4%. В опытах перевоза этих зверьков в горы (Катабухов и Родионов, 1935) увеличение количества эритроцитов также наблюдалось как у молодых, так и у взрослых лесных мышей (вес от 11,65 до 15,95 г — 2 экземпляра, от 16,35 до 18,85 — 6 экземпляров, от 20,25 до 24,55 — 4 экземпляра). Уменьшение количества эритроцитов на 2—4% дали 2 зверька весом 17,35 и 26,15 г.

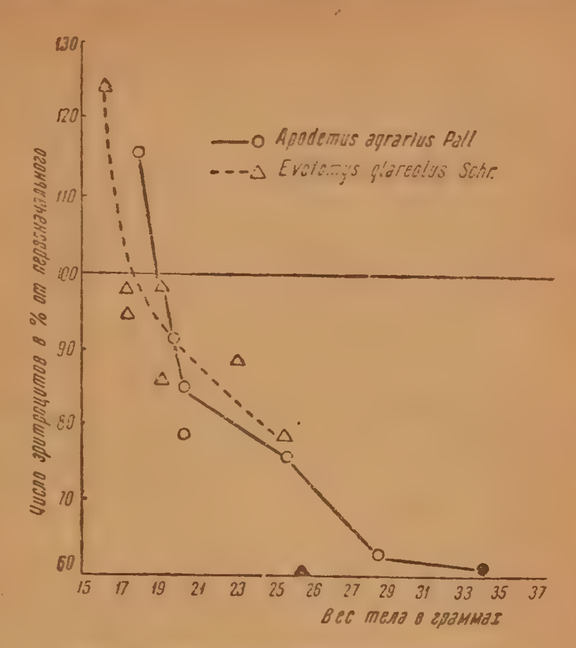


Рис. 2. Число эритроцитов в процентах от первоначального

Средние показатели для взрослых зверьков (таблица 1) также ясно говорят об этом.

Приведем небольшой материал опытов с двумя другими видами грызунов (табл. 6 и 7).

Таблица 6. Действие пониженного давления на кровь серых хомячков (Cricetulus migratorius Pall.) из окрестностей Бердянска

№ особи	Вес тела в г	Число эритроцитов в крови на 1 мм³		
		в начале	в конце	в конце в %
228	31,3	9 476 666	79 996 666	84,4
229	28,4	7 910 000	72 700 000	92,1
230	29,3	8 746 666	7 883 333	90,3
231	25,8	8 556 000	7 800 000	91,3
234	31,8	8 146 666	7 650 000	93,9
Среднее	—	—	—	90,4

Мы наблюдаем у этих двух относительно крупных видов грызунов (вес тела от 25 до 36,3 г) также два типа реакции на пониженное атмосферного давления; уменьшение числа эритроцитов у хомячков и увеличение у желтогорлых мышей. Таким образом, из пяти видов грызунов, исследованных в наших опытах, мы обнаружили два вида, реагирующих на понижение атмосферного давления увеличением числа эритроцитов: это две лесные формы: 1) лесная мышь—Apodemus sylvaticus L., 2) желтогор-

Таблица 7. Влияние пониженного давления на число эритроцитов в крови желтогорлых мышей (Apodemus flavicollis Melch.)[1]

№ мыши	Вес тела в г	Число эритроцитов в крови на 1 мм³		
		в начале	в конце	в конце в %
252	30,0	6 070 000	6 380 000	104.8
215	26,1	6 430 000	7 085 000	110,2
77	28,9	7 795 000	9 850 000	126,2
216	31,5	8 590 000	12 760 000	148,5
217	36,3	8 825 000	12 920 000	146,2
Среднее	—	—	—	127,24

лая мышь—Apodemus flavicollis Melch. Три других вида: 3) полевая мышь—Apodemus agrarius Pall., 4) рыжая полевка—Evotomys glareolus Schr., 5) серый хомячок—Cricetulus migratorius Pall., реагируют на уменьшение давления уменьшением числа эритроцитов.

Имеются также данные, говорящие о том, что для Apodemus agrarius и Evotomys glareolus отсутствие способности увеличивать число эритроцитов характерно для половозрелых особей, молодые же зверьки, повидимому, могут приспособляться к изменению внешних условий.

Известно, что в целом ряде случаев организм млекопитающих реагирует на изменение внешних условий не только изменением числа эритроцитов, но и изменением их размеров. Это изменение обычно связано с выходом в кровь молодых клеток, более крупных по своим размерам. В наших опытах также было произведено измерение диаметра эритроцитов до и после пребывания в барокамере. В табл. 8 приведены показатели изменения средней величины площади одного эритроцита. Эти показатели были выведены на основании измерения 50 клеток для каждого зверька до и после опыта. В таблицу также включены данные измерения эритроцитов лесных и полевых мышей в опытах перевоза в горы, проведенных в 1935 г., которые не были обработаны при подготовке предыдущей статьи (Калабухов и Родионов, 1936). Так как изменение числа и изменение величины эритроцитов взаимно дополняют друг друга, определяя размер поверхности всех эритроцитов на единицу объема крови, в табл. 8 мы также приводим расчеты изменения этой поверхности. Вычисление производилось путем перемножения показателей изменения площади одного эритроцита (в процентах) на показатели изменения числа эритроцитов (также в процентах). Последние были взяты из предыдущих таблиц. Приведем пример такого вычисления общей площади эритроцитов для Apodemus sylvaticus mosquensis Ogn. в опытах в барокамере. Число эритроцитов увеличилось в среднем до 109,5% первоначального (табл. 1). Площадь одного эритроцита возросла до 103,3% первоначального (табл. 8).

Данные таблицы 8 с несомненностью говорят о большом отличии в реакции крови на пониженное давление у лесных (Apodemus

[1] В таблицу включены данные, полученные при перевозе одного экземпляра желтогорлой мыши (№ 77) в горы во время опытов 1935 г., не включенные в предыдущую статью (Калабухов и Родионов, 1936).

Таблица 8. Изменение размера отдельных эритроцитов и поверхности всех клеток на единицу объема крови (№ 1, 2, 4, 6, 7 и 8 — опыты в барокамере, № 3 и 5 — опыты 1935 г., перевоз в горы)

№	Вид и подвид	Место, откуда добыты животные	Изменение площади одного эритроцита		Изменение числа эритроцитов в %	Изменение площади всех эритроцитов в %
			число исслед. зверьков	изменение в %		
1	Apodemus sylvaticus mosquensis Ogn.	Москва	11	103,3	109,5	113,1
2	Apodemus sylvaticus subsp?	Азово-Черноморский край	5	96,3	121,5	116,9
3	Apodemus sylvaticus cicaucasicus Ong. (опыт 1935 г.)	Невинномысская	16	104,6	108,8	113,8
4	Apodemus flavicollis Melch.	Крым, Ленинград, Невинномысская	5	100,8	127,2	128,2
5	Apodemus agrarius Pall. (опыт 1935 г.)	Невинномысская	11	98,0	102,9	100,8
6	Apodemus agrarius Pall.	Невинномысская	6	103,0	84,7	87,2
7	Evotomys glareolus Schr.	Москва	7	108,1	95,1	102,8
8	Cricetelus migratorius Pall	Бердянск	5	102,5	90,4	92,6

sylvaticus L.) и желтогорлых мышей (A. flavicollis Melch.), с одной стороны, и полевых мышей (A. agrarius Pall.) и хомячков (Cricetulus migratorius Pall.)—с другой. У первых общая поверхность эритроцитов на единицу объема крови увеличивается на 13—14%, а у A. flavicollis даже на 28%, в то время как у полевых мышей или не наблюдается этого увеличения (опыт 1935 г.), или даже происходит уменьшение (опыт 1936 г.). Точно так же уменьшение этого показателя характерно для хомячков (Cricetulus migratorius). Рыжие полевки (Evotomys glareolus), повидимому, занимают промежуточное положение, так как уменьшение числа эритроцитов компенсируется увеличением их размеров, в результате чего общая поверхность эритроцитов возрастает всего на 2,8%.

Мы сейчас не можем анализировать причины этих различий в реакции крови грызунов разных видов. Эти особенности, может быть, связаны как с непосредственной реакцией кроветворной системы на пониженное давление и на зависящие от него другие изменения в организме (см., например, Sundstroem and Giragossintz, 2, 1935), так и с наличием резервов уже зрелых эритроцитов в лакунах кроветворных органов (см. Barcroft, 1934). Для нас сейчас важен лишь самый факт существования этих отличий у разных видов равнинных грызунов.

Сравним еще один показатель степени приспособления грызунов различных видов к пониженному давлению. Как это было установлено в опытах перевоза в горы равнинных Apodemus sylvaticus L. и A. agrarius Pall., у полевых мышей в горах наблюдалось резкое падение в весе.

Приведем данные об изменении этого показателя для равнинных грызунов в наших опытах в барокамерах.

Мы видим, что у грызунов, реагирующих на понижение атмосферного давления уменьшением количества эритроцитов (полевая мышь, рыжая полевка, хомячок), вес тела при содержании в барокамере в течение 70 часов падает до 89—91% первоначального, в

Таблица 9. Изменение в весе грызунов различных видов при содержании их в барокамерах

№	Вид грызуна	Число экземпляров	Вес тела в конце опыта в % первоначального	
			минимум	среднее
1	Apodemus sylvaticus L.	21	85,0	93,73
2	Apodemus flavicollis Melch.	3	92,0	96,26
3	Apodemus agrarius Pall.	7	83,3	88,97
4	Evotomys glareolus Schr.	7	81,1	89,54
5	Cricetulus migratorius Pall	5	87,1	91,38

то время как у лесных и желтогорлых мышей это падение несколько меньше—до 94% у равнинных A. sylvaticus и до 96% у A. flavicollis. Таким образом, общая реакция организма на изменение внешних условий, выражающаяся в падении веса, также оказалась наиболее значительной у животных, не обладающих способностью приспособляться к пониженному давлению увеличением количества эритроцитов в крови.

4. Заключение

Результаты проведенных исследований ставят перед нами ряд новых вопросов. Мы установили, что из пяти изученных видов равнинных грызунов только два—лесная и желтогорлая мышь (Apodemus sylvaticus и A. flavicollis)—обладают способностью резко увеличивать число эритроцитов и их общую поверхность при понижении атмосферного давления, в то время как два других вида—полевая мышь (Apodemus agrarius Pall.) и хомячок (Cricetulus migratorius Pall.)—не обладают этим свойством или даже уменьшают соответствующие показатели. Рыжие полевки (Evotomys glareolus Schr.) по характеру этой реакции, повидимому, занимают промежуточное место. Эти факты представляют интерес по целому ряду причин. Первый существенный вывод, который можно сделать на основании наших опытов,—заключение о видовой специфичности этой реакции для лесных мышей (Apodemus sylvaticus). В наших исследованиях сходный характер реакции наблюдался у зверьков из трех различных районов Европейской части СССР (Московская область, Северная часть Азово-Черноморского края и степи Предкавказья), относящихся к трем различным подвидам,—A. s. mosquensis Ogn., A. s. ciscaucasicus Ogn. и A. s. subsp.? из Тарасовского и Цымлянского районов (см. Аврех и Калабухов, 1937). Сравнивая данные по увеличению числа эритроцитов для всех этих трех форм, мы получаем резкое увеличение (в среднем на 8,8—9,5—21,5%—см. табл. 1 и 2). Еще более сходные цифры получены при вычислении увеличения общей поверхности эритроцитов (на 13,1—13,8—14,8%—см. табл. 8). Таким образом, особенность реакции на пониженное давление связана с видовыми свойствами зверьков и не зависит от физиологических и экологических особенностей разных подвидов. В частности, очевидно, что это свойство присуще зверькам, не встречающимся в естественной обстановке с воздействием пониженного давления, так как оно наблюдается у грызунов, живущих на равнине на расстоянии нескольких сотен и тысяч километров от горных районов (Московская область, северные районы Азово-Черноморского края).

шое значение для их распространения, хотя далеко не во всех случаях, но все же они заставляют обратить внимание на вопрос о соотношении между характером реакции на пониженное давление по вертикали различных видов млекопитающих. Дальнейшее изучение этих особенностей у других видов горных и равнинных млекопитающих должно дать интересные выводы по этому вопросу. Исследования других экологических особенностей форм, имеющих сходную норму реакции на пониженное давление (как, например, Apodemus sylvaticus и A. flavicollis), но распространенных на разной высоте, должно вскрыть роль других факторов, ограничивающих их распространение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аврех В. В. и Калабухов Н. И., Кровное родство горных и равнинных форм лесной мыши (Apodemus sylvaticus L.) и других близких мышей, Зоол. журн., XVI, 1, 1937.—2. Астанин Л., Морфологическая характеристика видов рода Mus L. (Apodemus), Изв. Н. Инст. им. П. Ф. Лесгафта, XIX, II, 1936. 3. Barcroft J., The respiratory function of the blood. P. 1. Lessons from high altitudes, Cambridge, 1925.— 4. Barcroft J., Features in the architecture of physiological functions, Cambridge, 1934.— 5. Haldan J. a. Pristley J., Respiration, Oxford, 1935.—6. Hall F. G., Dill D. B. a. Guzman Barron E. S., Comparative physiology in high altitudes. J. Cell. a. Comp. Physiol., VIII, 3, 1936.—7. Herter K., Das thermotaktische Optimum bei Nagetieren ein mendelndes Art und Rassenmerkmal. Zeitschr. vergl. Physiol., 23, 4, 1936.—8. Калабухов Н. И., Физиологические особенности горных и равнинных подвидов лесной мыши (Apodemus sylvaticus L.), Докл. Ак. наук СССР, II, 1, 1935.—9. Калабухов Н. И. и Родионов В. М., Содержание гемоглобина и число эритроцитов в крови у равнинных и горных предкавказских лесных мышей (Apodemus sylvaticus ciscaucasicus Ogn.) и изменения этих показателей при перемене высоты обитания, Бюллетень Московского общества испытателей природы, XLV, I, 1936.—10. Loewy A., Physiologie des Höhenklimas, Berlin, 1932.—11. Miller G., Catalogue of Mammals of Western Europe, 1913.—12. Огнев С. И., Опыт описания фауны Московской губернии, т. I. Млекопитающие, ч. I. Chiroptera, Jnsectivora, Rodentia, 1913.—13. Sundström E. S. a. Giragossintz G., О природе реакции приспособления животных к пониженному давлению. Тезисы сообщений на XV Международном физиологическом конгрессе, ст. 389—390, 1936.—14. Свириденко П. А., Лесные мыши Северного Кавказа и Предкавказья, Сборник Научно-исследовательского института зоологии МГУ, № 3, 1936.— 15. Свириденко П. А., Грызуны Азово-Черноморского и Орджоникидзевского краев и Дагестана, Ученые записки МГУ, в. 18, 1937.—16. Шнитников В. Н., Млекопитающие Семиречья, Ленинград, 1936.

SOME PECULIARITIES OF THE REACTION OF DIFFERENT PLAIN RODENT SPECIES TO A DECREASED ATMOSPHERIC PRESSURE

by N. I. Kalabuchov

(Laboratory of Ecology, Zoological Institute, Moscow University)

Summary

I. Having established in a previous work (Kalabuchov and Rodionov 1936) that the forest mouse (Apodemus sylvaticus ciscaucasicus Ogn.) inhabiting the Ciscaucasian plains, had a capacity for a rapid and sharp increase of the hemoglobin content and the number of red blood cells when transferred from plains into mountains, the author carried out analogous experiments using five species of plain rodents namely:

1. The wood-mouse — Apodemus sylvaticus mosquensis Ogn.
2. The yellow-throated mouse — Apodemus flavicollis Melch.
3. The field-mouse — Apodemus agrarius Pall.
4. The red vole — Evotomys glareolus Schr.
5. The grey hamster — Cricetulus migratorius Pall.

шое значение для их распространения, хотя далеко не во всех случаях, но все же они заставляют обратить внимание на вопрос о соотношении между характером реакции на пониженное давление по вертикали различных видов млекопитающих. Дальнейшее изучение этих особенностей у других видов горных и равнинных млекопитающих должно дать интересные выводы по этому вопросу. Исследования других экологических особенностей форм, имеющих сходную норму реакции на пониженное давление (как, например, Apodemus sylvaticus и A. flavicollis), но распространенных на разной высоте, должно вскрыть роль других факторов, ограничивающих их распространение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аврех В. В. и Калабухов Н. И., Кровное родство горных и равнинных форм лесной мыши (Apodemus sylvaticus L.) и других близких мышей, Зоол. журн., XVI, 1, 1937.—2. Астанин Л., Морфологическая характеристика видов рода Mus L. (Apodemus), Изв. Н. Инст. им. П. Ф. Лесгафта, XIX, II, 1936. 3. Barcroft J., The respiratory function of the blood. P. 1. Lessons from high altitudes, Cambridge. 1925.— 4. Barcroft J., Features in the architecture of physiological functions, Cambridge, 1934. — 5. Haldan J. a. Pristley J., Respiration, Oxford, 1935.—6. Hall F. G., Dill D. B. a. Guzman Barron E. S., Comparative physiology in high altitudes. J. Cell. a. Comp. Physiol., VIII, 3, 1936.—7. Herter K., Das thermotaktische Optimum bei Nagetieren-ein mendelndes Art und Rassenmerkmal. Zeitschr. vergl. Physiol., 23, 4, 1936.—8. Калабухов Н. И., Физиологические особенности горных и равнинных подвидов лесной мыши (Apodemus sylvaticus L.), Докл. Ак. наук СССР, II, 1, 1935.—9. Калабухов Н. И. и Родионов В. М., Содержание гемоглобина и число эритроцитов в крови у равнинных и горных предкавказских лесных мышей (Apodemus sylvaticus ciscaucasicus Ogn.) и изменения этих показателей при перемене высоты обитания, Бюллетень Московского общества испытателей природы, XLV, I, 1936.—10. Loewy A., Physiologie des Höhenklimas, Berlin, 1932.—11. Miller G., Catalogue of Mammals of Western Europe, 1913.—12. Огнев С. И., Опыт описания фауны Московской губернии, т. I. Млекопитающие, ч. I. Chiroptera, Jnsectivora, Rodentia, 1913.—13. Sundström E. S. a. Giragossintz G., О природе реакции приспособления животных к пониженному давлению. Тезисы сообщений на XV Международном физиологическом конгрессе, ст. 389—390, 1936.—14. Свириденко П. А., Лесные мыши Северного Кавказа и Предкавказья, Сборник Научно-исследовательского института зоологии МГУ, № 3, 1936.— 15. Свириденко П. А., Грызуны Азово-Черноморского и Орджоникидзевского краев и Дагестана, Ученые записки МГУ, в. 18, 1937.—16. Шнитников В. Н., Млекопитающие Семиречья, Ленинград, 1936.

SOME PECULIARITIES OF THE REACTION OF DIFFERENT PLAIN RODENT SPECIES TO A DECREASED ATMOSPHERIC PRESSURE

by N. I. Kalabuchoy

(Laboratory of Ecology, Zoological Institute, Moscow University)

Summary

I. Having established in a previous work (Kalabuchov and Rodionov 1936) that the forest mouse (Apodemus sylvaticus ciscaucasicus Ogn.) inhabiting the Ciscaucasian plains, had a capacity for a rapid and sharp increase of the hemoglobin content and the number of red blood cells when transferred from plains into mountains, the author carried out analogous experiments using five species of plain rodents namely:

1. The wood-mouse — Apodemus sylvaticus mosquensis Ogn.
2. The yellow-throated mouse — Apodemus flavicollis Melch.
3. The field-mouse — Apodemus agrarius Pall.
4. The red vole — Evotomys glareolus Schr.
5. The grey hamster — Cricetulus migratorius Pall.

II. The effect of a decreased atmospheric pressure was studied in conditions of the barochambers of a volume from 32—42 litres (see fig. 1). During the first 30 hours of the experiment, the pressure was gradually lowered from the normal one to that corresponding to an altitude of 3000 metres above the sea level. This pressure was kept constant during the subsequent 40 hours or up to 70 hours from the beginning of the experiment, upon which it was gradually raised to be discontinued 72 hours after the beginning of the experiment. Both the number and size of erythrocytes in the rodents' blood were studied before and after the experiment.

III. It was found that the capacity of increasing the number of erythrocytes as well as their size under the influence of a reduced pressure (see tables 1—8) differs with different species of rodents studied, such a peculiarity being proper only to Apodemus sylvaticus and A. flavicollis. The three other species (Apodemus agrarius, Evotomys glareolus and Cricetulus migratarius) show a decrease of these indices below the initial values with the exception of the young (in the case of Apodemus agrarius and Evotomys glareolus), the latter showing an increase of the erythrocyte number above the initial value (see tables 3 and 5 and fig. 2.)

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XVI 1937 г. ВЫП. 3

К СРАВНИТЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ РОСТА РЫБ

(По поводу статьи акад. И. И. Шмальгаузена)

В. В. Васнецов

Из Научно-исследовательского института зоологии МГУ

В 4-м выпуске XIV тома «Зоологического журнала» за 1935 г. напечатана заметка акад. И. И. Шмальгаузена по поводу моей статьи «Опыт анализа роста карповых рыб», напечатанной в том же журнале в 3-м выпуске XIII тома. Уважаемый автор выдвигает ряд замечаний против предложенного мною метода сравнения роста отдельных видов и родов семейства карповых. Основные его возражения сводятся к следующему; во-первых, мой метод, определяющий интенсивность роста высотой «характеристики роста», т. е. произведением удельной скорости на исходный размер в данном году, не годен, так как дает обратные действительности величины, в то время как метод акад. Шмальгаузена как раз дает возможность правильно оценивать интенсивность роста по высоте константы. Автор указывает на моем примере роста язя из реки Вах и из озера Ильмень, что в первом случае язь вырастает в 5,2 раза, а во втором — за одно и то же время—в 3,7 раз, т. е. во втором случае, по его мнению, язь растет медленнее. Предложенный же мной метод определения интенсивности роста дает обратные величины: в первом случае «характеристика роста» для язя реки Вах будет по периодам 3,40 и 2,94, во втором для язя озера Ильмень будет 4,14 и 3,47. Таким образом, предложенный иной метод, по мнению акад. Шмальгаузена, не пригоден, так как интенсивность роста, выражаемая кратным отношением размеров рыбы за последующий ряд лет, дает обратную картину, чем характеристика роста. К тем же выводам приводит разбор акад. Шмальгаузеном и других моих примеров: роста леща из озера Могильно и Волго-Каспийского района и плотвы из озера Освели озера Биресово. Однако следует заметить, что при разборе примера с ростом леща акад. Шмальгаузен сравнивает скорость роста лещей из разных водоемов за разные периоды; рост леща из Волго-Каспийского района он берет за период после наступления половой зрелости, а из озера Могильно до наступления этого момента, что, понятно, неправильно. По отношению к последнему примеру с ростом плотвы следует указать, что и выведенная по моему методу «характеристика роста» дает то же соотношение величин, что и константы по методу акад. Шмальгаузена.

Приведенное замечание акад. Шмальгаузена представляется достаточно доказательным и веским возражением против предложенного

мной метода. Но разберем первый, приведенный им из моей статьи пример сравнения роста язи из реки Вах и из озера Ильмень. Здесь мы имеем рыб из двух водоемов, из которых в первом рост во все годы меньше, чем рост рыбы из второго водоема. К этому мы должны прибавить, что, во-первых, река Вах как обычно текущий водоем менее кормна, чем стоячий, как озеро Ильмень; во-вторых, река Вах находится в более суровых климатических условиях и более низких температурных, чем озеро Ильмень. Таким образом, два фактора, которым мы можем приписать изменяющее воздействие на рост рыбы — питание и температура,—для язя реки Вах ниже, чем для язя озера Ильмень, и тем не менее по заключению акад. Шмальгаузена рост рыбы будет более интенсивен — положение парадоксальное. На мой взгляд разбор, произведенный акад. Шмальгаузеном приведенных мной примеров, показывает, что метод определения интенсивности роста кратными отношениями не применим к росту живых организмов и что прирост в 10% мыши и слона величины не сравнимые. Правда, и я пользовался при определении скорости роста формулой удельной скорости, данной акад. Шмальгаузеном, которая основывается на кратных отношениях, но я сравнивал их по отношению к одним и тем же размерам рыбы. Сравнительное изучение роста животных еще только начинается, но, повидимому, можно сказать, что, как правило, мелкие животные растут с большей удельной скоростью, чем крупные, и это нужно принимать во внимание при сравнении роста. Этот момент и обусловливает основное расхождение между мной и акад. Шмальгаузеном. Я считаю, что процентуальную скорость можно сравнивать только при одинаковом размере животного. Действительно, по отношению к язям из реки Вах и из озера Ильмень в моем примере акад. Шмальгаузен сравнивает скорость роста язя в 5 см (река Вах) со скоростью роста язя 8,8 см (озеро Ильмень) и получает большую процентуальную скорость в первом случае. Но если бы мы сравнили скорость роста язя из реки Вах 5 см со скоростью роста язя из озера Ильмень тех же размеров, то получили бы, несомненно, во втором случае гораздо большую скорость. Этот момент я и считаю критерием для сравнения интенсивности роста. Отсюда и весь анализ моих примеров получает совершенно другое освещение.

Далее акад. Шмальгаузен указывает на мое основное положение, что для одного и того же вида и подвида, а может быть и расы карповых рыб даже из разных водоемов при достижении половой зрелости удельные скорости роста будут одинаковы при достижении одних и тех же размеров. Это возражение акад. Шмальгаузен основывает на разборе роста язя из реки Вах и из озера Ильмень, указывая, что в данном примере это правило нарушается. Но как раз по отношению к язю из Европейской части Союза и из Сибири я указал, что здесь мы, повидимому, имеем дело с различными физиологическими расами. Это и проявляется в различии средних удельных скоростей при одинаковых размерах.

Наконец, акад. Шмальгаузен считает, что выведенная мной «характеристика роста» как произведение удельной скорости на длину по существу является ни чем иным, как величиной абсолютного прироста. Он соглашается, что в некоторых случаях пользоваться этой величиной возможно, но предложенный мной для ее нахождения сложный путь вычисления совершенно не нужен, так как величина абсолютного прироста просто выводится как разность величин в начале и конце периода роста. Действительно, предложенная мной для характеристики роста отдельных видов числовая величина весь-

ма близка к абсолютному приросту, и для рыб после наступления половой зрелости при небольших сравнительно скоростях роста можно пользоваться просто величиной абсолютного прироста. Но для периода до наступления половой зрелости это неудобно, потому что скорость очень велика и слишком быстро изменяется, так что величина абсолютного прироста сильно меняется по годам. Чтобы найти константную величину для характеристики этого периода, я и предложил более сложное выражение, но пользоваться двумя методами для разных периодов роста одной и той же рыбы очень неудобно. Применяя один метод, предложенный мной, мы одновременно улавливаем и самую границу периодов.

Таким образом, разобрав замечания, сделанные акад. Шмальгаузеном по поводу моей статьи, я прихожу к выводу, что ни одно из них не опровергает моих доводов и не опорочивает моего метода.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XVI 1937 г. ВЫП. 3

К МЕТОДИКЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА МИКРОФАУНЫ ПЕЛОГЕНА В СВЯЗИ С ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕМ НА СОЛЕНЫХ ОЗЕРАХ КРЫМА

Я. Я. Цееб

Из лаборатории зоологии Крымского педагогического института и Наблюдательной станции госкурорта Саки

Донные отложения озер, рек, прудов и морей давно являются объектом интенсивного изучения. Во всех случаях первостепенное значение имеет количественное изучение фауны и флоры бентоса. Существующие до сих пор методы количественного изучения бентоса путем применения дночерпателей упускают чрезвычайно обширную группу организмов — микрофауну: корненожек, жгутиковых, инфузорий, нематод, копепод, остракоды и др. Все эти организмы имеют первостепенное значение в формировании донных отложений. Унификация методики при работе дночерпателем никогда не может дать правильных и вполне сравнимых данных ввиду разнообразия водоемов, а, следовательно, и населяющих их организмов.

Исходя из этого, истекшим летом я занялся вопросом разработки методов, позволяющих учесть фауну и флору бентоса полностью. Последняя задача мной осуществлялась при изучении крымских соленых озер.

В качестве исходной точки я решил применить метод пробирных монолитов, упоминаемый Е. Науманом (E. Naumann, 1). Метод иловых монолитов разработан проф. Б. В. Перфильевым для изучения микрозональной структуры илов, поведший к детальному изучению истории иловых отложений. Перспективы, открываемые методом изучения микрозон, тем более заставляют обратить внимание на количественную сторону биологических процессов, разыгрывающихся в актуальной зоне илов — в пелогене.

В настоящей статье мной описывается метод количественного учета микрофауны пелогена, о результатах применения которого можно судить по приводимым в конце статьи примерам.

Взятие количественной пробы

Подготовляются несколько пробирных стеклянных цилиндров разного размера, открытых с обоих концов. Для соленых озер Крыма наиболее удобными оказались такие цилиндры: 1) для более населенных илов — диаметр входного отверстия 2,4 см (площадь 4,36 см²), высота 25 см; 2) для менее населенных илов — диаметр 3,1 см (пло-

щадь 7,5 $см^2$), высота 30—35 см. Цилиндры должны быть из достаточно толстого стекла (1,5—2 мм). К обоим концам цилиндра подбираются пробки (лучше резиновые).

На глубине 0,5—0,75 м монолит пелогена берется непосредственно руками. На больших глубинах—до 2—3 м—пробирный цилиндр привязывается на конец шеста соответствующей длины. На исследуемых озерах (Сакское, Сиваш) большие глубины почти совсем не встречаются, так что не было необходимости в других приспособлениях. В случае надобности достать монолит пелогена на больших глубинах потребуется или профильный лот Наумана, или стратометр Перфильева. Необходимо стеклянный пробирный цилиндр вставить внутрь этих приборов. Руками на малой глубине можно взять монолит на иловом, песчаном грунте и даже на грунте, покрытом слоем водорослей. Цилиндр, открытый с обеих сторон, втыкается вертикально в ил до половины, после этого верхний конец затыкается пробкой и цилиндр осторожно вытягивается. Когда монолит извлечен, затыкается и нижняя пробка. Если брать монолит шестом, то цилиндр втыкается в дно до ощущения достаточного сопротивления (вхождение вместе с цилиндром шеста). Затем осторожно, очень медленно шест извлекается из ила. Вязкость ила в цилиндре оказывается настолько значительной, что при отсутствии резких движений монолит остается в цилиндре. Когда цилиндр поднят к поверхности озера, нижнее отверстие его (под водой) затыкается пробкой, после чего цилиндр извлекается из воды и отвязывается от шеста.

Таким образом, со дна извлекается в совершенно нетронутом виде участок пелогена с подстилающим фоссильным слоем и со слоем придонной воды высотой 10—20 см. В большинстве случаев граница пелогена (актуального слоя) хорошо видна, так как последний отличается по цвету и по наличию узких извилистых ходов хирономид, остракод, копепод и т. д. Следует тщательно записать все наблюдения на монолите через стекло (лучше рассматривать в лупу).

Дальнейшая обработка зависит от характера экспедиции. Для полного учета всей микрофауны (инфузории, жгутиковые) необходимо обработку вести в живом виде. Это оказывается возможным в стационарных условиях, так как обработка одного монолита занимает 1—2 рабочих дня. Если пробы берутся в экспедиционной маршрутной обстановке, то возможность учета инфузорий и жгутиковых почти отпадает. В этом случае монолит подвергается предварительной обработке без просчета, на чем я остановлюсь после.

Обработка монолита в стационарных условиях

Опыт показал, что наиболее близкие к естественным условиям количественные соотношения видов получаются при немедленной обработке пробы (через 1—2 часа), но и при хранении монолита в цилиндре 2—3 дня изменения еще небольшие (верхний конец цилиндра открыть). При дальнейшем хранении облик микрофауны резко меняется. Эти изменения могут сами по себе служить объектом изучения, но для познания природной обстановки такие пробы непригодны.

Обработка свежей пробы ведется в следующем порядке. Измеряется удельный вес воды ареометром, pH, температура. Слой воды осторожно сливается (лучше отсосать сифоном) в градуированный цилиндр. Над пелогеном остается слой воды около 0,8—1 см тол-

щиной. Таким образом, разделяются обитатели придонного слоя воды и обитатели пелогена. К слитой воде добавляется формалин (лучше предварительно ознакомиться с качественным составом на живых), дальше вода или центрифугируется, или отстаивается и обрабатывается обычным счетным методом для планктона. Так как в изученных соленых озерах много представителей мелких жгутиковых — от 7 до 20 μ, — то подсчет мной проводится комбинированным способом — в гемоцитометре Тома и счетной камерой Богорова. Последняя описана Богоровым (3) и выдоизменена мной (рис. 1). В пелогене в первую очередь просчитываются инфузории.

В исследованных случаях пелоген оказался настолько заселенным инфузориями, что для счета их пришлось применить еще большее уменьшение площади. Для этой цели была взята стеклянная трубка 30—35 см длины, градуированная на одном конце. Площадь ее отверстия известна (у применяемой 9,6 мм²). Втыкая трубку в пелоген на толщину актуальной зоны, затыкая пальцем верхний конец трубки, извлекают слой пелогена, объем и площадь которого, таким образом, известны. Для изучения распределения микрофауны в разных зонах

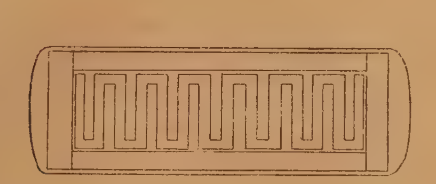


Рис. 1. Счетная камера Богорова для счета инфузорий

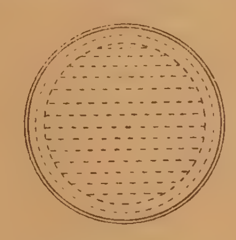


Рис. 2. Счетный кристаллизатор

пелогена в мерные пробирки (с делением 0,1 см³) выпускаются из трубки отдельные порции пелогена. Можно делить на две, три и больше порций. В каждую пробирку с порцией пелогена для разбавления вливается 4—5 см³ воды такой же концентрации (заранее приготовленной, не содержащей организмов). Порция ила с водой взбалтывается, изготовляется равномерная суспензия. Заметив деление верхнего мениска суспензий, стеклянной трубкой извлекается приблизительно 1 см³ ее и помещается на счетную камеру Богорова (рис. 1). Счет производится под бинокуляром или микроскопом. Указанная модель счетной камеры мной изготовлена так, что по ширине желобок весь попадает в поле бинокуляра. Организмы, уходящие вперед, не просчитываются. Таким образом, доходя до конца, можно почти безошибочно сосчитать всех. Дальше простым пересчетом можно определить количество инфузорий на весь взятый слой пелогена и на 1 м² площади дна. Для большей точности можно повторить просчет. Таким способом просчитывается микрофауна, которая не терпит промывания и фиксации. Очевидно, что при меньшей плотности населения нужно только увеличить диаметр трубки.

Просчет других групп (остракод, копепод, гидракарин, хирономид, олигохет и т. д.) ведется иным способом. Легким вращательным движением взмучивается самый верхний слой пелогена и сливается в счетный кристаллизатор диаметром 65—68 мм. На дне кристаллизатора алмазом вычерчиваются линии с промежутками 2,5—3 мм, так что ширина полоски охватывается полем бинокуляра (рис. 2). Вылитая взвесь верхнего слоя пелогена, растекаясь тонким

слоем, доступна для исследования при проходящем свете. Так, удается тщательно изучить характер седиментов, из которых слагается пелоген (экскременты, остатки водорослей, животных и т. д.), т. е. так называемая эвья (Áwja). Вместе с тем можно обнаружить не попавших в учет более крупных инфузорий. При подсчете движение животных останавливается добавлением формалина, после чего они легко просчитываются.

Так обработанная проба выливается в количественную сетку Апштейна (для дальнейшей обработки). Остальной пелоген подвергается промывке в количественной сетке Апштейна (газ № 57). Для того чтобы узнать вертикальное распределение более крупных представителей фауны пелогена, промывать пелоген рекомендуется в три приема: 1) самый верхний слой 0,5—1 см, 2) средний слой от 1 до 2 см и 3) глубокий слой от 2 до 5 см (для грязевых озер толщина пелогена редко превосходит 5 см).

Промывка в планктонной сетке производится под водопроводным краном. Сильная струя воды раздробляет ил, и муть, затрудняющая просчет, удаляется. Промытая проба выпускается в стаканчик. Так промываются все три порции. Крупных хирономид сразу удается сосчитать и выбрать. После непродолжительного отстоя (5—10 минут) вода сливается в другую посуду, добавляется формалин и отстаивается. Осадок в 2—3 приема просчитывается в упомянутом кристаллизаторе. Так, исключительно хорошо удается учесть всех мелких хирономид, остракод, копепод, нематод и других, не учитываемых дночерпателем. Просчет ведется под бинокуляром. При этом можно отдельно учитывать молодых, самок и самцов.

Для контроля можно еще промыть порцию ила из монолита, остающегося в цилиндре, чтобы убедиться в отсутствии живых животных. Все полученные данные подвергаются соответствующему пересчету и систематизации.

В дальнейшем, на данном монолите можно изучить и подстилающие микрозоны фоссильного ила с точки зрения определения остатков водорослей и животных, слагающих их. Выжимают монолит ила на доску или стекло, широким ножом разрезают его посредине, после чего обнаруживается микрозональная стратификация. Из желаемой микрозоны извлекается 0,1—0,5 см^3 ила и взбалтывается с водой. Определенный объем взвеси выливается в счетный кристаллизатор, где все остатки могут быть подвергнуты количественному просчету. Таким образом, можно определить не только качественный, но и количественный состав остатков любой микрозоны или группы микрозон. Если взять группу микрозон (отложения смежных лет), то навеску ила можно увеличить до 2—3 г. В этом случае пробу лучше промыть в планктонной сетке по описанному способу.

Как было упомянуто, обработка такой пробы занимает 1—2 рабочих дня в зависимости от навыка. Обработка количественной пробы требует большой тщательности в работе и достаточного знакомства с микрофауной бентоса. Качественное определение лучше производить раньше на других пробах, но неизбежно приходится этим заниматься и при обработке количественной пробы.

Следует отметить, что все же небольшая группа организмов ускользает при таком методе подсчета. Поверхностный слой пелогена — эвья — часто населен сапрофитными бесцветными жгутиковыми величиной 3—15 μ и амебами, которые обнаруживаются только при более значительных увеличениях. Для их просчета можно наметить следующий путь. Необходимо иметь предметное стекло с весьма тонкими делениями на площади 1—2 см^2 (мной применялось

стекло с делениями 0,3 мм). Стеклянной трубкой диаметром 2—3 мм извлекается известная площадь эвьи и помещается на предметное стекло; разбавляется нужным количеством воды (той же концентрации) и накрывается покровным стеклом большого размера. Осторожным движением покровного стекла смесь приводится в гомогенное состояние. После некоторого периода покоя можно приступить к счету под средним или большим увеличением микроскопа. Подсчет начинается с одного края покровного стекла, следуя промежуткам между делениями, пока не будет достигнут противоположный край. Этот метод дает также хорошие результаты при подсчете наннопланктона. Объем капли определяется градуированной микропипеткой или вымеренной пипеткой гемоцитометра Тома.

Обработка монолитов в экспедиционных условиях

Обработку монолита можно вести в лодке на месте взятия монолита или на базе. После описания внешнего вида слой жидкости сливается (остается 1 см) в банку соответствующей величины и фиксируется (в дальнейшем эта проба после отстоя может быть доведена до минимального объема). Проба послужит для количественного определения придонного планктона. Самый верхний слой пелогена осторожно взмучивается и сливается целиком в пробирку или в банку. Фиксируется формалином. Эта порция послужит для изучения состава эвьи и для счета инфузорий и др. (мелкие инфузории обычно расплываются). Остальной пелоген в два приема промывается в планктонной сетке. Количественная сетка при этом рекомендуется потому, что надставный конус предохраняет пробу от проливания через край. При промывке приходится руку продевать внутрь сетки для взбалтывания; положение сетки показано на рис. 3. Промытые порции пелогена фиксируются, собираются в отдельные банки, остающийся монолит фоссильного ила или выбрасывается, или берется для дальнейшего изучения. Вся эта процедура занимает не больше времени, чем промывка дночерпательной пробы.

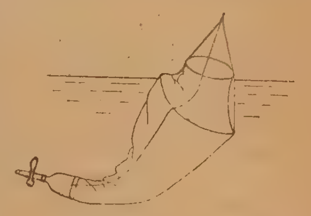


Рис. 3. Положение планктонной сетки при промывке пелогена в экспедиционных условиях

Счетная обработка после окончания экспедиции ведется вышеописанным способом. Следует широко применять метод декантации, т. е. разделение на фракции по величине частиц.

Некоторые результаты применения описываемого счетного метода

Приведу данные количественного изучения фауны пелогена 4 соленых водоемов Крыма: 1) Михайловское озеро — восточная оконечность Сакского озера, отгороженная дамбой, 2) Сакское озеро — западный бассейн, 3) озеро Гудим — юго-западная часть Сакского озера, отделенная от последнего дамбой, 4) Сиваш в юго-западном углу Чонгарского полуострова в 5 км от ст. Чонгар.

1. Михайловское озеро. Соленое озеро площадью около 70 га. Глубина колеблется от 0,5 до 1 м в зависимости от осадков. Озеро постепенно осолоняется (см. С. А. Пастак и Ю. В. Первольф, 4). В 1935 и 1936 гг. концентрация колебалась от 2,5 до 6° Bě. В озеро впускаются сточные воды из биологического фильтра от канализации курорта Саки. Кроме данных Ю. В. Первольфа о качественном

составе фауны этого озера, имеется работа Гассовского Г. Н. (5). Количественно и планктон, и бентос в этом озере достигают летом необычайно пышного развития. Так, осадочный планктон 24.V.1936 г. дал 2,12 см³ сестона на 1 л, что на 1 м³ составляет 2 120 см³ сырого сестона (причем детрита сравнительно немного). О биомассе бентоса можно судить по дночерпательному лову в этот же день 24.V.1936 г. Для сравнения с описываемым методом привожу результаты этого лова полностью.

	Название видов	Число экз. 1/40 м²	Вес в г	Число на 1 м²	Вес на 1 м² в г
1	Chironomus salinarius, larvae	1324	4,75	52 960	190,0
2	„ „ puppa	7		280	
3	Gammarus locusta	115		4 600	
4	Cytheridea torosa littoralis	Не учтены			

Таким образом, живой массы хирономид и бокоплавов приходилось 1 900 кг на 1 га, а на всю площадь дна озера (70 га) 133 000 кг.

27.VIII.1936 г. изучена проба счетным пробирным методом. Глубина 90 см. Вода бурого цвета — 21 по шкале Фореля — Уле. Прозрачность 32 см (по диску Секки), температура 20°, концентрация солей 3,2° по Bё. Распределение кислорода равномерное — 3,3 см³ на 1 л, pH больше 9, удельный вес 1 025.

Взят пробирный цилиндр пелогена площадью 7,5 см², высотой 10 см; придонный слой воды высотой 6 см (47 см³). Над пелогеном оставлен слой 0,5 см. На поверхности пелогена торчат трубочки хирономид (12 штук). Верхний слой пелогена — эвья, толщиной 0,7—1 см, имеет серый цвет и рыхлую студенистую консистенцию. В основном эвья состоит из продолговатых фекалий бокоплавов с большой примесью отмерших перидиниевых Glenodinium. Имеются остатки бокоплавов и др. На самой поверхности эвьи под микроскопом видно много нитей Beggiatoa, среди которых часто попадаются бесцветные одножгутиковые 15 μ длины (без жгута). Более глубокий слой пелогена (4,5 см) состоит из мягкого черного ила. Фоссильный ил — черный, комковатый.

Количественный подсчет населения придонного слоя воды дал следующие результаты:

	Название видов	В 47 см³	В 1 л
1	Glenodinium	2 408 000	51 234 040
2	Climacostomum n. sp. Step (6)	1 009	21 468
3	Euplotes	221	4 702
4	Brachionus plicatilis rotundiformis	406	8 639
5	Nauplius	49	1 043
6	Halicyclops magniceps G. O. Sars, juv	6	128

Приступая к характеристике фауны бентоса, следует отметить, что в начале июля после дождей, благодаря нарушению вертикальной циркуляции, у дна создались анаэробные условия, вследствие чего в июле совершенно исчезли хирономиды, бокоплавы и сильно уменьшилось число остракод. Поэтому в августе крупных хироно-

мид в центральной части оказалось мало, почему в разбираемой пробе найдены главным образом мелкие.

Количество организмов, населяющих пелоген, представлено в нижеследующей таблице.

	Название видов	На площади 7,5 см²	Под 1 м² экз.
	Водоросли		
1	Pleurosigma	6	7 998
2	Surirella striatula	2	2 666
	Инфузории		
3	Climacostomum n. sp. Step	5	5 332
4	Holophrya	50 046	66 711 318
5	Hypotricha gen. sp.	50	66 650
6	Euplotes	448	597 184
	Коловратки		
7	Brachionus plicatilis rotundiformis	4	5 332
	Копеподы		
8	Nauplius	1	1 333
9	Halicyclops magniceps juv	12	15 996
10	„ „ ♂	4	5 332
11	„ „ ♀	1	1 333
	Остракоды		
12	Cytheridea torosa littoralis juv	208	277 264
13	„ „ ad. et semiad.	75	99 975
	Хирономиды		
14	Chironomus salinarius (0,5—5 мм длины)	26	34 658

Кроме этого, в слое пелогена найдено яиц коловраток и, повидимому, Diaptomus salinus 2 666 000 под 1 м² и раковинок Rotalia 939 820 под 1 м². Эти объекты не включаются в таблицу потому, что они встречаются в большом количестве и в нижележащих слоях ила, а живых Rotalia обнаружить не удалось.

2. Оз. Гудим—определенный участок западного бассейна Сакского озера площадью около 8,5 га, глубиной 0,3—0,5 м. Питается опресненными поверхностными водами и морскими фильтрационными (сквозь пересыпь) водами. Иногда создается связь с морем через морской канал, прорытый для пополнения морской водой Восточного бассейна Сакского озера. Концентрация воды этого озера в течение года колеблется от 3 до 8° по Bê. Летом продуктивность достигает больших цифр. 24.V. 1936 г. отстойный планктон дал 1,75 см³ на 1 л. В прибрежной части грунт представляет смесь песка с илом, и только в средней части имеются мощные иловые отложения. Небезынтересно будет сравнить данные, характеризующие население пелогена прибрежной и открытой частей озера.

Пелоген литорали. Проба взята 23.VI.1936 г. цилиндром площадью 2 см². Толщина актуального слоя 17 мм. Верхний слой его (7 мм) имеет зеленовато-серый цвет, подстилающий слой—серый цвет с крупными песчинками. Фоссильный ил имеет свинцово-серый цвет. Зеленоватый цвет верхнего слоя пелогена зависит от водорослей, облекающих песчинки, среди которых встречаются ржавобурые скопления, повидимому, железобактерии типа Monosiderocapsa.

Население пелогена довольно разнообразно и обильно (см. таблицу).

	Название видов	На 2 см²	Под 1 м²
1	Pleurosigma	1	5 000
2	Surirella striatula	196	986 000
3	Nematodes	3	15 000
4	Hydrobia ventrosa	40	200 000
5	Cletocamptus confluens ad.	1	5 000
6	Canuella longipes ad.	51	255 000
7	Canuella et Cletocamptus juv.	122	610 000
8	Cytheridea torosa littoralis	344	1 720 000
9	Gammarus locusta	3	15 000
10	Chironomus salinarius	2	10 000

Особенно обильны остракоды и копеподы (гарпактикоиды) (Canuella sp.). Обращает внимание и обилие моллюсков Hydrobia. Если бы проанализировать получаемые таким образом данные, можно было бы указать ряд интересных биоценотических особенностей. Перехожу к характеристике пелогена пелагиали.

Пелоген средних частей озера. 10.VIII. 1936 г. взят пробирный цилиндр площадью 7,5 см² на середине озера; глубина 45 см, цвет воды желто-зеленый, прозрачность 30 см, Bê—3,9°, температуры 25,4°, удельный вес 1,032. Монолит взят высотой 80 мм. Пелоген занимает верхний слой толщиной 2,5—3 см (проникновение ходов микрофауны), имеет светлосерый цвет; состоит из тонкого рыхлого детрита. Грунт слагается из отмирающих планктонных жгутиковых, коловраток и мелких глинистых частиц. В илу много мелких зеленых жгутиковых. Не учтены также мелкие диатомовые (Navicula и др.) кроме Surirella. Любопытные результаты дает подсчет микрофауны (инфузории не учтены).

	Название видов	На 7,5 см²	Под 1 м²
1	Surirella striatula	103	137 299
2	Brachionus plicatilis rotundiformis	1	1 333
3	Hydrobia ventrosa (пустые раковины)	2	2 666
4	Canuella longires ad et semi ad.	1 162	7 544 946
5	Cletocamptus retrogressus ad.	54	71 982
6	Cletocamptus confluens ad.		
7	Canuella et Cletocamptus juv.	20	26 660
8	Halicyclops magniceps	2	2 666
9	Nauplius	8	10 664
10	Cytheridea torosa littoralis	77	102 641
11	Gammarus locusta	1	1 333
12	Chironomus salinurius (7—10 мм)	2	2 666
13	Chir. „ мелкие (4—7 мм)	3	3 999
14	„ „ очень мелкие (0,5—3 мм)	2	2 666

Особенно поражает обилие гарпактикоид. Отмытые от ила, на площади 7,5 см² (площадь цилиндра), они ложатся сплошным слоем до 2 мм толщиной. Легко себе представить ту работу и роль, которую они выполняют в процессе илообразования. Пробираясь в глубь ила, они способствуют проникновению туда кислорода (торможение анаэробных процессов); пожирая бактерий и другие органические вещества, они ускоряют круговорот веществ в сторону минерализации. Поэтому, вероятно, несмотря на громадную продуктивность органического вещества, в данном озере образуется не

черная лечебная грязь, а свинцово-серый ил. Сильные процессы минерализации не благоприятствуют течению микробиологических процессов восстановления сульфатов, тормозится образование сернистых соединений, и железо откладывается в форме окисных соединений, о чем свидетельствует нахождение в литоральном пелогене железобактерий.

В пелогене еще найдены яйца коловраток и копепод до 50 000 экземпляров под 1 м² и раковинки Rotalia до 155 000 экземпляров под 1 м². И те, и другие имеются также в большом количестве в подстилающем слое фоссильного ила.

3. Западный бассейн Сакского озера. Площадь 370 га, глубина 0,4—0,6 м. Концентрация рапы этого озера колеблется в пределах от 9 до 15° по Bê. Озеро получает ежегодно морскую воду через специально прорытый морской канал. В некоторые периоды в воде озера развивается громадное количество артемий (12 000 экземпляров в 1 м³). Монолит пелогена взят 10.VIII.1936 г. в 50 м от западного берега (у пересыпи), в 80 м от впадения морского канала. Площадь цилиндра 4,36 см². Глубина озера 35 см. Дно вязкое до глубины 40 см, глубже плотный грунт. Концентрация 13,8° по Bê, удельный вес 1,110.

Пелоген состоит почти исключительно из фекалий артемий, слагающих эвью, слоем 0,8—1 см толщиной. Изредка попадаются остатки артемий, яйца артемий, комочки водоросли Chloroglaea. Цвет пелогена серый. Глубже—черный ил. В илу пелогена и в фоссильном илу обнаружены также раковинки остракод Cytheridea torosa littoralis, Limnicythere и др., раковинки фораминифер Rotalia (много) и изредка Discorbis. Никого из этих форм живым обнаружить не удалось. Микрофауна населяет только слой эвьи (0,8—1 см) и отличается сравнительной бедностью. Просчет пелогена дал нижеследующие цифры.

	Название вида	На площади 4,36 см²	Под 1 м²
1	Holotricha g. sp.	20	45 860
2	Euplotes charon	2	4 586
3	Nematodes	3	6 879
4	Chironomus salinarius	14	32 104

4. Сиваш. Как упомянуто выше, на Сиваше изучена этим способом проба, взятая в 5 км от ст. Чонгар, к юго-западу. Монолит взят пробирным цилиндром площадью 4,36 см² 6.VIII.1936 г. в 30 м от берега на глубине 15 см. Дно в этой части Сиваша покрыто отдельными скоплениями кладофоры (Cladophora siwaschensis), а в других местах—одноклеточными водорослями, главным образом диатомеями. На таком участке и взят монолит. Удельный вес 1,060 при температуре 25°, что соответствует примерно 7,5° Bê. К сожалению, эту пробу полностью просчитать не удалось (была пролита). Просчитан только верхний слой пелогена (область эвьи), т. е. первая фракция. Однако цифры настолько интересные, что считаю не лишним их привести. Пелоген желтовато-серого цвета, фоссильный ил свинцово-серого цвета. Эвья содержит много диатомовых (не

учтены), обрывки кладофоры, встречаются створки остракод и Rotalia. Особенно много раковинок Rotalia содержится в фоссильном илу, где обнаружены и раковинки Discorbis и Nonion. Ниже представлена фауна верхнего слоя пелогена.

	Название	На площади 4,36 см²	Под 1 м²
1	Pleurosigma	43	98 599
2	Holotricha	235	548 855
3	Holophrya	52	119 236
4	Climacostomum n. sp. Step.	12	27 516
5	Hypotricha	2	4 586
6	Nematodes	246	564 078
7	Коловратки Proales sp.	110	252 230
8	Mesochra lilljeborgi ♀	30	68 790
9	„ „ ♂	14	22 102
10	„ „ juv. et semiad	62	142 166
11	Nauplius	87	199 491

Следует отметить, что наименее полно учтены нематоды и копеподы, взрослые формы которых зарываются в более глубокий слой пелогена. Легко представить себе поэтому обилие роющих представителей фауны. Особый интерес представляет обилие обнаруженных в этом пелогене нематод.

Хочу отметить также некоторые недостатки применения описываемого метода. Площадь цилиндра все же настолько мала (несколько квадратных сантиметров), что возникает сомнение о возможности пользоваться цифрами для пересчета на большую площадь. Конечно, при наличии одной пробы трудно получить цифры, приближающиеся к истинной плотности населения дна. В этом случае, так же как и для дночерпателя, требуется установить опытом минимальное количество проб, при котором допустимо производить пересчеты на большую площадь. Прежде всего для выяснения картины жизни всей площади дна озера необходимо брать хотя бы по одной пробе с каждого биотопа (сравни пробы по озеру Гудим). Что касается проб, необходимых с одного и того же битопа, то количество их зависит от густоты населения. Точность результатов в этом случае всецело будет подчиняться закону больших чисел. Последнее касается всех способов количественного учета. Если взять дночерпатель, то при плотности населения 5—6 хирономид на 1/40 м² (площадь, захватываемая дночерпателем) ошибка на 1—2 экземпляра при пересчете составит 30—40%, при плотности же населения 500—1 000 экземпляров ошибка при взятии пробы даже на 50—100 экземпляров составит всего 5—10%. Ясно, что в последнем случае можно ограничиться и одной пробой. Это же касается и предлагаемого счетного метода. В данном случае придется менять диаметр пробирного цилиндра в сторону увеличения его для грунтов малонаселенных, вместе с тем нужно отметить, что метод монолитов совсем не исключает метод учета фауны дночерпателем, а дополняет его в отношении учета микрофауны.

Легко видеть из результатов, приведенных выше, что этот метод пригоден вполне и для учета одноклеточных водорослей (жгутиковых, диатомовых и др.).

Если сравнить существующие методы количественного учета для планктона и бентоса, можно считать, что разработанность этих

методов стоит теперь на одинаковом уровне. Для планктона есть достаточно разработанная методика учета ультрананнопланктона (бактерий и т. д.), описанная Е. Диановой и А. Ворошиловой, упрощенная А. Д. Пельшем (7). Наннопланктон учитывается камерой Кольквитца, отстойным или центрифужным методом с последующим просчетом. Мезопланктон учитывается фильтрованием, вертикальными ловами (и пр.), разными системами количественных сетей, как это описано В. М. Рыловым (8).

Для бентоса микрофлора илов (бактерии) может быть учитываема методом Кон—Виноградского (по Н. Н. Худякову. Микрофауна и одноклеточные водоросли по предлагаемому способу, прочая фауна дночерпателями разных систем (10). Нет пока достаточно разработанной методики учета фауны зарослей.

Все же, применяя все эти способы учета населения озер, можно по-новому ставить вопрос об изучении зависимости между биомассой планктона и бентоса. Следует только отметить, что биомассу микрофауны илов придется находить математическим путем, определяя объем найденных организмов и производя соответствующий пересчет на вес.

Легко видеть из изложенного, что предлагаемый способ учета микрофауны может много дать в отношении изучения аутоэкологии и биоценологии фауны бентоса, в отношении разгадки процессов илообразования в разных типах водоемов и т. д.

В заключение хочу отметить, что работа по изучению упомянутых озер производится при содействии проф. Бориса Васильевича Перфильева и заведующей Наблюдательной станцией госкурорта Саки Софии Абрамовны Пастак, которым и выражаю свою искреннюю благодарность. Хочу также отметить неизменно внимательное отношение со стороны дирекции госкурорта Саки.

ЛИТЕРАТУРА

1. E. Naumann, Einführung in die Bodenkunde der Seen. Die Binnengewässer...... Bd. IX, 1930—2. Б. В. Перфильев, К методике изучения иловых отложений, Тр Бор. прес. биол. ст. в Кар., т. V, 1927.—3. В. Г. Богоров, К методике обработки планктона, Рус. гидр. ж., т. VI, № 8—10, 1927.—4. С. А. Пастак и Ю. В. Первольф, О Михайловской части Сакского озера, Исследования озер СССР, Гос. гидр. инст., в 6, 1934.—5. Г. Н. Гассовский, К микрофауне Сакских соляных водоемов, 1935 (рукопись).—6. Е. В. Андреева, О фауне горько-соленого озера большой Тамбукан близ Пятигорска, Исследования, озер СССР, Гос. гидр. инст., в. 6, 1934.—7. А. Д. Пельш, К методике количественного учета ультрананнопланктона, Тр. Бор. биол. ст., т. VIII, в. 3, 1935.—8. В. М. Рылов, Инструкции для полевого исследования пресноводного планктона, Инструкция по биол. иссл., Гос. гидр. инст., ч. II, в. I, 1931.—9. Худяков Н. Н., Сельскохозяйственная микробиология, Гос. тех. изд., 1926.—10. Инструкции по биологическим исследованиям вод, ч. II, в. 1—4, 1931.

ON METHODS OF A QUANTITATIVE EVALUATION OF THE PELOGEN MICROFAUNA IN CONNECTION WITH ITS APPLICATION ON SALINE LAKES OF THE CRIMEA

by J. J. Zeeb

Summary

In the present work the writer gives an account of the new method of a quantitative evaluation of the microfauna in the pelogen, i. e., in the populated bottom zone. For this purpose the method of monoliths or vertical column samples is used. A slime monolith is obtained from

bottom by means of a cylinder open on either side of 2,4 cm. in diameter and 25 cm. high. The monolith from the bottom of shallow lakes is taken by hand, at the depth of 3—4 meters with a pole, and from great depths either with a profile sounding lead or by means of the Perfiliev stratometer. The method in its essential features may be stated as follows.

1. Infusoria are counted in the Bogorov chamber (see fig. 1). A part of the sample is taken out by means of a thin glass tube with an opening of 9.6 sq. mm., and placed into a measuring test-tube with 0,1 c.c. gradations, where it is diluted with water. A uniform suspension, thus prepared, is counted in the Bogorov chamber.

2. Åwja present in the sample is poured of into a special counting crystallizator (see fig. 2). Larger infusoria, unobserved before, are counted up under passing light, and the composition of Åwja is studied.

3. For counting other respresentatives of the microfauna (Turbellaria, Nematodes, Copepoda, Ostracoda, Hydracarina, etc.) the pelogen sample is first washed out in the Apstein plankton net. The washing out is performed under a strong tapwater jet, mud being removed. The remaining detritus and microfauna are divided into fractions by decantation, fixed by adding formalin, and after standing counted in the counting crystallizator.

In the case of Åwja containing a great number of Flagellata and Rhizopoda, a part of Åwja is obtained with a tube (9,6 mm^2) and placed on a slide with 0,3 mm. gradations. A small quantity of water being added, all is covered with a cover-glass. The preparation, thus made, is counted under a high power microscope. The surface of Åwja examined must be ascertained beforehand.

If the fauna of the monolith taken cannot be studied in a living state, then it has to be prepared for fixation. For this purpose the pelogen of the sample investigated is poured off into a plankton net and washed out by hand in the lake, as shown in fig. 3. The rest of the detritus and microfauna is fixed. When applying this method Rhizopoda, infusoria and Flagellata are eleminated from counting as well as small diatomea.

The second part contains results of the application of this method in studying saline lakes of the Crimea, namely: the lakes Saky, Michailovsky, Gudim and Sivach.

The importance of the results obtained is made clear by comparing the accompanying tables of the quantitative evaluation by means of the method described with data from counts made with Eckman—Birdge bottom-sampler.

At the end an analysis of the detects observed in the given method is added together with a comparison of methods for quantitative investigations of the plankton and benthos.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XVI 1937 г. ВЫП. 3

УСЛОВИЯ МАССОВОГО РАЗВИТИЯ ХЛЕБНЫХ КЛЕЩЕЙ

З. С. Родионов

Из лаборатории энтомологии Научно-Исследовательского института зоологии МГУ (зав.—акад. Н. М. Кулагин)

Введение

В настоящее время считается вполне установленным, что каждый вид животного нормально развивается лишь в строго определенных условиях. Наиболее яркие и многочисленные примеры сказанному мы находим в развитии животных, вредных для сельского хозяйства. При перемене средних годовых температур, влажности, осадков, а также при смене растительности, при распашке целинных степей и пр. наблюдается, что одни виды вредителей, встречавшиеся в каком-либо районе в массовом количестве, вымирают, другие мигрируют в соседние районы, третьи хотя и остаются на прежнем месте, но испытывают известную депрессию и сильно уменьшаются в количестве. С другой стороны, среди животных, обитавших в таком районе, обычно находятся виды, для развития которых условия, создавшиеся в результате перемены, оказываются вполне благоприятными. В последнем случае такие виды вредителей быстро размножаются и наносят в границах района чрезвычайно сильный вред. При дальнейшем развитии, если не изменяются условия погоды и пр., наступает перенаселение каким-либо вредителем территории, и он быстро погибает от недостатка кормовых растений или от каких-либо болезней и паразитов. Таким образом, массовое размножение того или иного вида в определенном районе всегда свидетельствует о благоприятно сложившихся для него условиях и, наоборот, вымирание вида или замедление в его развитии свидетельствует об условиях, для него неблагоприятных.

Установление причинной зависимости между температурами, влажностью, осадками, ветрами, наличием достаточного количества корма, паразитами, хищниками и прочими факторами, с одной стороны, и развитием вредных животных—с другой, позволяет: 1) предвидеть и предсказывать заблаговременно массовое появление и исчезновение некоторых видов; 2) применять в борьбе с вредителями так называемый биологический метод борьбы, основанный на привлечении в зараженные районы хищников и на искусственном разведении там паразитов, нападающих на данный вид вредителя, и, наконец, 3) использовать для борьбы с вредителями различные хозяйственные и агрономические меры, направленные на изменение микроклимата почвы, на уменьшение площади посева питающих вре-

дителя растений и пр. Сказанное относится к вредителям поля, сада, леса и огорода.

Что касается продовольственных и других складов, то причины развития в них клещей и насекомых специалисты по хранению зерна всегда ищут исключительно в ненормальных условиях хранения. Чаще всего эти ненормальности объясняются высокой влажностью помещений, зерна, высокой температурой, дождливой погодой в период уборки и хранения и пр. Нельзя не согласиться, что хранение сухого и холодного зерна в сухом и охлажденном воздухе является лучшим средством защиты его от нападения вредителей. Если изменение температуры и влажности в парниках, теплицах и оранжереях в целях борьбы с вредителями ограничивается устойчивостью к этим изменениям выращиваемых растений, то в зернохранилищах и с этой стороны препятствий не существует, так как даже семенное зерно без вреда может храниться сухим (с влажностью 11%) и охлажденным до —5°. Последнее обстоятельство говорит о целесообразности тех затрат, которые ежегодно идут у нас на охлаждение (зимнее промораживание) зерна и на огневую и солнечную его сушку, но наряду с этим, очевидно, нельзя признать целесообразным дальнейшее хранение охлажденного и высушенного зерна в складах, совершенно не приспособленных для предохранения зерна от последующего согревания и увлажнения. И надо полагать, что массовое развитие зерновых вредителей в значительном большинстве случаев объясняется именно несовершенством таких складов. В усовершенствованных зернохранилищах, которые у нас должны строиться в недалеком будущем, очевидно, можно будет регулировать освещение, аэрацию, температуру, влажность и пр. Ясно, что изучение возможностей использования общих условий хранения зерна в целях защиты его от вредителей является вполне своевременным и представляет большой практический и теоретический интерес. К этим же выводам нас приводят и другие соображения.

Уже беглый обзор территорий, на которых расположены старые склады и зернохранилища, свидетельствует о том, что при выборе мест для построек в дореволюционное время хозяева руководствовались исключительно лишь узко коммерческими интересами, как, например, дешевизна участка земли, наличие дешевых путей сообщения и пр. Вполне понятно поэтому, что многие из складов, которые используются еще и теперь, находятся на болотах, на глинистых почвах, вблизи рек и озер и пр.

Эти именно склады отличаются высокой влажностью и высокой зараженностью различными вредителями. Между тем сравнение оптимальных условий развития вредителей с климатом районов и отдельных территорий внутри районов, очевидно, даст возможность наметить места, которые, оставаясь удобными для всех хлебных операций, в то же время будут максимально благоприятными для хранения зерна. Следовательно, реконструкция нашего складского хозяйства упирается в необходимость районирования Союза по степени вредоносности вредителей запасов, а последнее будет возможно осуществить лишь тогда, когда будут изучены экологические условия развития этих вредителей.

Наконец, изучение экологии вредителей запасов должно осветить также многие вопросы, связанные с перевозкой, ссыпкой, очисткой, сушкой и вообще с подработкой зерна. Необходимость последнего вытекает из того, что каждая партия зерна при приеме на хранение и в период хранения проходит целый ряд различных и сложных подработок, совершенно не изученных в отношении влияния их

на вредителей. Затем эти же партии зерна при появлении в них вредителей снова подвергаются различным манипуляциям включительно до окуривания газообразными инсектисидами. Между тем не подлежит сомнению, что пропуск через сортировки и сепараторы, солнечная и огневая сушка, перелопачивание и охлаждение зерна и прочие приемы при известных условиях могут быть одновременно использованы и для улучшения качества продукции и для борьбы с вредителями. Следовательно, изучение экологии вредителей запасов в этом разрезе обещает: 1) упростить способы борьбы с вредителями зерна; 2) заменить сложные истребительные меры борьбы более простыми—предупредительными; 3) повысить общую эффективность защитных работ; 4) дать известную экономию в расходовании средств на проведение специальных мер борьбы; 5) уменьшить вред от клещей и насекомых за время хранения зерна и, наконец, 6) дать основы для прогнозов появления и угасания вредителей и тем самым повысить четкость планирования защитных мероприятий.

Прогнозы массового размножения и вымирания вредителей, например, полеводства, в последнее время пользуются заслуженным вниманием всех плановых и производственных организаций. Но если прогнозы имеют практическое значение для планирования мероприятий по борьбе с вредителями поля, сада, леса и огорода, то еще большее значение они должны иметь при проведении таких мероприятий в условиях зернохранилищ. В самом деле, под защитой тех или иных складских построек температура и влажность не имеют резких колебаний: их понижения и повышения происходят здесь лишь в известные сезоны и подчинены определенным закономерностям. Со значительной долей точности в зернохранилищах могут быть определены также изменения и других элементов (света, аэрации, пищи и пр.). Если это так, то развитие вредителей в этих условиях может быть предсказано еще с большей долей вероятности, чем в условиях поля.

СССР в настоящее время обладает колоссальными зерновыми рессурсами, которые тем не менее являются лишь частью того, что мы будем иметь в ближайшие годы. В связи с этим нам кажется своевременным ставить вопросы изучения борьбы с вредителями запасов не в форме усовершенствования того или иного частного способа борьбы, как это делалось до последнего времени, а в форме изучения биологии вредителей и всего комплекса мероприятий, связанного с хранением зерна.

В качестве начальных объектов изучения нами были взяты хлебные клещи.

1. Зерно, крупа и мука как стации обитания хлебных клещей

Принятое на хранение зерно ссыпается на пол зернохранилища слоем, высота которого достигает 2—3 м. Двери зернохранилища закрываются наглухо лишь в дождливую и вообще ненастную погоду, а в обычное время держатся совершенно открытыми. Для того чтобы зерно не высыпалось через двери за пределы зернохранилища, дверные отверстия заделываются деревянными щитами или забиваются досками на высоту зерновой насыпи. В таком состоянии зерно проходит процесс послеуборочного дозревания, который заключается в усложнении молекул веществ, входящих в состав зерна, в относительном затухании жизнедеятельности зерна и в переходе

в стадию длительного покоя, в котором оно должно находиться до момента пробуждения к жизни зародыша. Во время послеуборочного дозревания зерно выделяет много влаги, почему хранение его в этот период в высоких насыпях сопряжено с известным риском порчи. Зерно, перешедшее в стадию покоя и достаточно сухое, может храниться в силосах многоэтажных зданий, где высота насыпей часто достигает нескольких десятков метров.

Зерно нового урожая обычно поступает в зернохранилища, уже зараженным единичными экземплярами хлебных клещей.

Это заражение часто происходит при обмолоте хлеба на старых токах от соприкосновения зерна со старой соломой и различными отходами. Заражение нового урожая происходит также часто от сельскохозяйственных машин, от неочищенных от мусора и пыли брезентов, мешков, транспортных средств и пр. Чрезвычайно крупную роль в заражении зерна клещами играют и сами зернохранилища, а также хранящиеся в них партии зерна старого урожая, различные отходы и т. д.



Рис. 1. Разрез через насыпь пшеницы



Рис. 2. Разрез через насыпь овса

Так или иначе, но с первых же дней хранения зараженность зерна клещами увеличивается, и через 30—40 дней в значительной части партии на каждый килограмм зерна приходится по нескольку экземпляров, а иногда и по нескольку десятков экземпляров клещей. В партиях же зерна, имеющих почему-либо повышенную влажность, количество клещей в каждом килограмме исчисляется сотнями и даже тысячами.

Если мы представим себе насыпь зерна в разрезе, то плоскость разреза будет состоять из продольно и поперечно рассеченных зерен и пустых межзерновых пространств. Эти межзерновые пространства в ссыпанном зерне по существу и являются теми полостями—пещерами, в которых происходит развитие и протекает вся жизнь хлебных клещей. Наглядное изображение межзерновых пространств в насыпях зерна дают шлифы, приготовленные из зерна, залитого каким-либо клеем. Такие шлифы показывают, что межзерновые пространства наиболее широкими являются у овса, средними у ржи и пшеницы и узкими у проса, льняного семени и др. (рис. 1 и 2). Некоторое представление об абсолютной величине межзерновых пространств в насыпях зерна нам дают так называемые натуры зерна (вес в граммах одного литра зерна).

Относительные размеры межзерновых пространств в насыпях различного зерна мы измеряли следующим способом.

Определенной емкости банку мы наполняли зерном до пробки, в которую была вделана воронка для наливания в банку ртути. Ртуть вливалась в банку мелкими порциями до тех пор, пока она не заполняла все пространства между отдельными зернами в банке и не поднималась до пробки. Такие измерения в одном конкретном случае дали следующие цифры:

	Пространство, занятое зерном в %	Пространство, занятое межзерновыми полостями, в %
Овес	41,6	58,4
Ячмень	45,6	54,4
Пшеница	54,0	46,0
Просо	58,6	41,4
Рожь	59,0	41,0
Горох	59,0	41,0

Хлебные клещи, как известно, не имеют глаз, но взамен этого они вооружены многочисленными волосками и щетинками, которые, надо думать, и позволяют им ориентироваться в межзерновых



Рис. 3. Передняя нога T. noxius с длинным осязательным волоском

Рис. 4. Яички T. noxius на нитке мешка

пространствах. Наблюдения показывают, что волоски, особенно расположенные на голенях передней пары ног, являются у клещей в полном смысле органами осязания. Эти волоски обычно довольно длинные и при передвижении клеща направлены несколько вперед и в стороны. У спокойно питающегося клеща вида Tyrophagus noxius Zachv. прикосновение к одному из таких волосков (рис. 3) тонкой иголки заставляет его быстро поворачиваться в противоположную сторону. То же самое происходит при прикосновении иголки к этому волоску движущегося клеща. При одновременном прикосновении иголок к волоскам, расположенным на правой и левой ногах клеща, он быстро останавливается и начинает пятиться назад. При прикосновении кисточки или иголки непосредственно к телу клещей последние поджимают ноги и становятся неподвижными. Особенно быстро они приходят в неподвижное состояние тогда, когда игла или кисточка прикасается к верхней части головогруди (propodosoma). В неподвижное же состояние клещи приходят при всяком встряхивании и пересыпании зерна, в котором они живут. Относительное передвижение зерен в насыпях происходит, надо думать, почти постоянно, так как в различных слоях этих насыпей в связи с переменой погоды происходят непрерывные процессы

высыхания зерна и увлажнения, нагревания и охлаждения, уплотнения и пр. Эти процессы в различных точках насыпей производят известные перемещения зерна. Неподвижное состояние, в которое приходят клещи при всяком пересыпании и передвижении зерна, видимо, и является защитой от раздавливания. Отделяясь от поверхности зерна и принимая неподвижное состояние, каждый клещ тем самым переводит себя в положение, при котором вероятность раздавливания чрезвычайно уменьшается. Этому способствуют небольшие размеры клеща, его сравнительно малый вес, а главное наличие длинных, упругих волосков, покрывающих тело и отталкивающих его от точек соприкосновения с поверхностью зерна.

Яички клещей весьма эластичны, почему при сжатии межзерновых пространств они способны выскальзывать и отбрасываться в ту или другую сторону. Яички, например, Tyrophagus noxius Zachv. (рис. 4) при надавливании их иголкой отбрасываются на расстояние до 11,3 мм. То обстоятельство, что клещи при встряхивании и пересыпании зерна впадают в оцепенение, позволяет при определении зараженности ими зерна пользоваться следующим способом: испытуемое зерно помещается на сито, имеющее ячейки с диаметром 1,5 мм, многократно встряхивается и просеивается; клещи, впадая в неподвижное состояние, отсеиваются из зерна вместе с мелкими пылевыми частицами на дно, прикрепляемое снизу к таким ситам. Принято считать зараженность первой степени, если 1 кг зерна содержит меньше 20 клещей, второй степени, если то же количество зерна содержит больше 20 клещей, и третьей степени, если отсеянные из 1 кг зерна клещи образуют на дне сита сплошной войлочный „слой.“

Наружные покровы у хлебных клещей мягкие и лишь слегка хитинизированные. Nalepa и Michael считают, что кожа этих клещей состоит из двух слоев, из которых верхний слой является в свою очередь слившимся из двух слоев. Верхний слой кожи может легко растягиваться и лишь у отдельных видов он, вследствие отложения известковых солей, бывает довольно плотным. Нежные внешние покровы тела хлебных клещей не могут противостоять механическим воздействиям, и клещи раздавливаются даже при слабом сжатии их тела. При пересыпке зерна (при перелопачивании, перегрузке и пр.) происходит трение зерна о зерно, что должно губительно действовать на хлебных клещей. В этом отношении Горяинов и другие русские и иностранные авторы, которые говорят, что „даже перемол на мельнице не освобождает муку от клещей“, безусловно, неправы. Это видно из следующих наблюдений. В 1934 г. в лабораторию энтомологии от хлебных инспекторов различных районов поступали многочисленные посылки с образцами зараженного клещами зерна. Посылки были упакованы или в мелкие мешочки из бязи, или в деревянные коробки. Анализ посылок показал, что зараженность поступающего зерна сильно зависела от рода упаковки: в ящиках и коробках зерно за время пересылки сохраняло, а часто и повышало свою начальную степень зараженности, а в мешочках из мягкой ткани, наоборот, зараженность всегда снижалась. Эти наблюдения заставляли полагать, что клещи в зерне, зашитом в мешочки, гибли во время пересылки от трения, которое происходило в насыпанном зерне. Правильность такого предположения позже была подтверждена следующими опытами: в мешочки из плотной материи зашивалось по 500 г зерна и в каждый мешочек вводилась одна чайная ложка клещей. Затем эти мешочки многократно подбрасывались над полом на высоту 1—1,5 м. После 150 таких подбрасыва-

ний мешочки вскрывались, и зерно исследовалось на присутствие живых клещей.

Результаты опытов

Название зерна	Влажность в %	Вид клещей	Результаты
Пшеница	15	T. farinae	Живых нет
"	16,5	" "	" "
"	18	" "	" "
Рожь	14	T. noxius	" "
"	16	" "	" "
"	18	" "	" "
Овес	13,5	" "	" "
"	15,6	" "	" "
			Живые отдельные экземпляры
			То же
"	16	" "	" "
Ячмень	14,2	" "	" "
"	16	" "	" "
"	17	" "	" "

Такие же примерно результаты получаются от вращения зерна в барабане машины типа „Идеал". Последние опыты проводились на Казанском элеваторе с пшеницей, зараженной Tyroglyphus farinae L.

Из нижепомещенной таблицы видно, что смертность клещей находится в прямой зависимости от количества оборотов барабана, который вращался со скоростью 1—2 оборотов в секунду.

Количество оборотов барабана	% гибели клещей	% гибели яичек
500	30—35	0—10
750	40—50	10—20
1 000	100	35—40
2 000	100	100

Приведенные в таблицах проценты гибели клещей и их яичек являются средними из трех повторностей.

Из этого следует, что перегрузка, перелопачивание, пропуск через различные машины и вообще всякое пересыпание зерна уничтожают живущих в нем хлебных клещей. Наибольший процент гибели клещей, как показывают наблюдения, получается при всякой подработке (пересыпке) голых семян (пшеницы, ржи) и меньший процент гибели—при подработке пленчатых семян (овса и ячменя).

Некоторые виды клещей имеют на теле весьма редкие и короткие волоски. Это вооружение позволяет им заселять и повреждать такие мелкие продукты, как мука. К видам клещей, вредным для муки, относятся, например, Tyrglyphus farinae L., Ferminia fusca Ouds. Aleuroglyphus ovatus Troup. и Chortoglyphus arcuatus Troup. Виды же, вооруженные длинными и многочисленными волосками, как Glycyphagus destructor Schrk., Gl. domesticus Ouds. и др., в муке жить не могут, так как длинные волоски затрудняют передвижение их по узким промежуткам, остающимся в насыпях муки между отдельными ее частицами. Если на дно обычных химических пробирок, имеющих до 15 см длины, внести по 2—3 сотни различных видов клещей, затем наполнить пробирки мукой и последнюю несколько уплотнить, то оказывается, что передвижение разных видов клещей в муке будет очень различным. Клещи рода Glycyphagus в уплотненной

муке передвигаться вообще не могут; Caloglyphus rodionovi Zachv. за три месяца поднимаются в муке лишь на 7—8 см; Tyrophagus noxius Zachv. то же расстояние проходит за 2 месяца, а Tyroglyphus farinae—уже за 2—3 суток. Следовательно, в муке могут жить и причинять ей крупный вред лишь немногие виды хлебных клещей, а именно T. farinae, Ferminia fusca, Al. ovatus и Chort. arcuatus; другие виды клещей могут развиваться лишь на поверхности тары, в которой хранится мука.

Различные виды и сорта круп представляют собой чрезвычайно удобный субстрат для развития всех видов хлебных клещей. Крупа лишена защитных оболочек, которые имеются у зерна, и вместе с тем крупа в насыпях имеет сравнительно крупные „межзерновые" пространства, т. е. не имеет той плотности, которая защищает муку от внедрения некоторых видов клещей. Наконец, частицы, из которых состоит крупа, имеют угловатую форму, почему при пересыпании они не могут так плотно соприкасаться, как зерна пшеницы или ржи. Следовательно, в насыпях частиц крупы не может быть и того трения поверхностей, которое наблюдается при пересыпании зерна и которое вызывает там механическое раздавливание и гибель клещей.

Из сказанного следует:

1. Хлебные клещи при частых перелопачиваниях, пересыпаниях и подработках зерна на машинах механически раздавливаются вследствие трения зерна о зерно; более полное уничтожение клещей происходит при пересыпании голых семян (пшеницы, ржи) и неполное — при пересыпании пленчатых (овса, ячменя).

2. При пересыпании зараженных клещами круп и муки большая часть вредителей остается живой, почему такие приемы мерами борьбы с клещами в крупах и муке служить не могут.

3. Из некоторых сортов круп хлебные клещи могут быть частично удалены встряхиванием и просеиванием на мелких ситах (грохотах); в этих случаях клещи вместе с мелкими частицами крупы проходят через сита и могут быть удалены.

4. Виды клещей, имеющие на теле длинные волоски, в уплотненные слои муки проникать не могут и развиваются лишь на поверхности тары и на кучах муки. В толщу уплотненных насыпей муки легко проникают все виды клещей, имеющие на теле короткие волоски. В силу этого настоящими вредителями муки являются T. farinae, F. fusca, Al. ovatus, Chort. arcuatus и некоторые другие.

2. Зерно, крупа и мука как продукты питания хлебных клещей

Вес тысячи зерен пшеницы равен примерно 25 г. Из этого следует что в 1 кг пшеницы содержится 40 тысяч зерен, а в 1 тонне—40 миллионов. При различных степенях заражения пшеницы хлебными клещами, очевидно, на каждого клеща будет приходиться различное количество зерен. Простой подсчет показывает, что при первой степени заражения на каждого клеща приходится от 2 000 до 40 000 зерен, при второй степени—от 400 до 2 000 зерен и при третьей—от нескольких долей целого зерна до 400 зерен. Теоретически можно полагать, что при третьей степени заражения количество клещей в 1 кг зерна может быть чрезвычайно большим. Девель и Уйатинская на одном зерне пшеницы как максимум насчитывали 74 клеща. При такой плотности населения клещами каждого зерна в 1 кг зерна общее количество клещей равнялось бы 3 миллионам особей. Однако в действительности количество клещей в 1 кг зерна обычно коле-

блется около сравнительно небольшой средней цифры. В специальных, особо благоприятных лабораторных условиях с большим трудом и изредка удается количество клещей в 1 кг зерна довести до 500 тысяч особей. В складских же условиях, т. е. в условиях нормального хранения зерна, самая высокая третья степень заражения пшеницы, ржи, овса и ячменя не превышает 2—3 тысяч клещей на 1 кг. В 1934 и 1935 гг. из просмотренных нами 110 проб пшеницы в третьей степени заражения разные пробы содержали следующие количества клещей в 1 кг: 62 пробы от 400 до 500 клещей, 44 пробы от 500 до 700 клещей и 4 пробы от 700 до 1 000 клещей.

Из повседневных наблюдений за развитием хлебных клещей в различных пищевых субстратах можно сделать заключение, что развитие их на крупах происходит в $1^1/_2$—2 раза интенсивнее, чем на тех зернах, из которых вырабатываются данные сорта круп.

На манной крупе Tyroph. noxius при прочих равных условиях через 30 дней дает потомство в 2—3 раза большее, чем на пшенице. В отдельных случаях на ячневой крупе нам удавалось воспитывать такую массу клещей, которая при отсеве занимала объем лишь в четыре раза меньший, чем объем крупы. Наконец, в ненастное лето 1934 г. на складах встречались отдельные мешки крупы, которые на 1 кг содержали около 1 миллиона клещей Tyroglyphus farinae вместе с Glycyphagus destructor.

Условимся считать зерно пшеницы за цилиндр, имеющий длину 7 мм и диаметр 3 мм. При таких условиях поверхность одного зерна будет равна 0,8 см²: $2\pi r^2 + 7.2\pi r = 80$ мм². Так как в 1 кг пшеницы 40 тысяч зерен, то общая поверхность всех зерен в 1 кг будет равна 3,2 м². Поверхность в 1 кг крупы определится из сравнения зерна пшеницы с частицами крупы. Пусть частицы крупы будут меньше зерен пшеницы ровно в четыре раза—легко вычислить, что поверхность четырех таких частиц равна 1,26 см², а следовательно, поверхность всех частиц крупы в 1 кг будет равна 5,04 м². Таким образом, поверхность массы частиц крупы почти в два раза больше поверхности такой же массы зерна. Однако в общей массе крупы значительное количество частиц имеет еще меньшие размеры. Последнее обстоятельство заставляет считать, что в действительности общая поверхность крупы значительно больше той цифры, которая получилась при вычислении.

Не подлежит сомнению, что величина общей поверхности частиц в насыпях пищевых продуктов имеет для роста популяций хлебных клещей крупное значение: эта поверхность в сущности является для клещей „площадью питания“ и „территорией“, на которой происходит их размножение и развитие.

Нормально развитое зерно, как известно, покрыто довольно плотной оболочкой, защищающей зародыш и эндосперм от различных повреждений. Наблюдения показывают, что зерна с целыми, неповрежденными оболочками являются для клещей недоступными, и такими зернами клещи питаться не могут. В хозяйственных условиях клещи питаются частью зерна, имеющей поврежденные оболочки, что подтверждается и лабораторными опытами.

23.VI.1934 г. из одной партии яровой пшеницы, имевшей влажность 15,5%, было отобрано 150 г зерен с совершенно целыми оболочками, 150 г с растрескавшимися оболочками и с явно открытыми зародышами и 150 г зерен—половинок, не содержавших зародышей. Каждая из отобранных проб была разделена на три равные части (по 50 г), помещена в стеклянный стакан и заражена 10 самками и 10 самцами клещей Tyroph. noxius. До 15 июля все 9 стаканов содержались в одинаковых условиях, а 15 июля они были вскрыты, клещи отсеяны и подсчитаны. Результаты подсчета сведены в помещаемой таблице.

Количество клещей											
В пробах с целыми оболочками				В пробах с поврежденными оболочками				В пробах битого зерна			
Стакан №1	Стакан №2	Стакан №3	Средняя	Стакан №4	Стакан №5	Стакан №6	Средняя	Стакан №7	Стакан №8	Стакан №9	Средняя
31	6	10	16	311	329	212	284	82	119	99	100

Из приведенных результатов опытов следует: а) что наиболее интенсивно клещи развиваются на зерне с битыми оболочками, открывающими им доступ к зародышам, б) развитие клещей на мучнистых частях эндосперма идет медленее, чем на зародышах, и наконец, в) что на целых зернах с неповрежденными оболочками клещи могут существовать, но вследствие недостаточного питания количество их не увеличивается. Кроме того, результаты опытов дают основание считать, что рост популяции хлебных клещей зависит не столько от количества пищи, сколько от ее качества. Еще более определенно о качественном значении корма говорят следующие опыты.

10.II.1934 г. Семена различных растений были выдержаны 20 часов в воде, затем порциями по 10 г завязаны в отдельные куски марли и помещены в общую банку с разводкой Al. ovatus на отрубях. Через каждые сутки узелки марли вынимались из банки и количество клещей, собравшихся на различных семенах, подсчитывалось. Результаты подсчета оказались следующие.

	Количество клещей			
	На 2-е сутки	На 3-и сутки	На 4-е сутки	На 5-е сутки
Ядро семян подсолнуха . . .	70	200	300	500
„ лесного ореха	34	100	200	200
Зерна сои	40	50	90	150
Семена льна	46	60	100	150
Зерна пшеницы	47	56	100	100
„ ржи	32	41	48	53
„ гороха	0	0	16	28
„ чечевицы	0	0	12	16

Следовательно, клещи явно предпочитают семена, богатые азотом или жирами (рис. 5). Наиболее концентрированными кормами для клещей являются трупы насекомых и различных других животных. На животной пище количество хлебных клещей так быстро увеличивается, что через 20—30 дней куски этой пищи (например, сушеного и затем размоченного мяса) покрываются сплошной колонией клещей. При воспитании клещей на кусочках мяса, помимо чрезвычайно сильного размножения, у клещей наблюдается еще следующее: а) увеличивается длина яичек, б) увеличиваются размеры взрослых самцов и самок, в) у T. farinae увеличиваются размеры сальных желез. При воспитании этого вида клещей на картофельной муке сальные железы становятся совершенно незаметными. Таким образом, концентрация хлебных клещей на зародыше, богатом азотистыми веществами, становится более понятной. Непосредственный осмотр сильно зараженных партий зерна в зернохранилищах показывает, что наибольшую зараженность клещами, как правило, имеют те партии ржи и пшеницы, которые при других равных условиях (температура, влажность, зрелость, вид клеща и пр.) содержат большее количество зерна с открытыми зародышами.

У нормального зерна внешние оболочки весьма эластичны, почему при прохождении через обычные механизмы сельскохозяйственных машин они не повреждаются. Над зародышем оболочки открываются сами собой при сильном увлажнении зерна, когда зародыш или только набухает, или когда он начинает прорастать. Вполне возможно поэтому, что повышенная влажность зерна в первую очередь благоприятствует развитию клещей именно тем, что открывает им доступ к зародышам (рис. 6), с другой стороны, оболочки зерна становятся рыхлыми, временно теряют свою эластичность и при сильном высыхании легко растрескиваются от самого ничтожного давления. Для доказательства влияния высушивания на растрескивание оболочек мы отбирали под лупой 500—600 зерен пшеницы с целыми оболочками, ставили эти зерна на 48 часов в сушильный шкаф при 40° и затем переносили на 24 часа в эксикатор с $CaCl_2$. Извлеченное из эксикатора зерно помещалось в бюкс, закрывалось крышкой, и бюкс с содержимым несколько раз встряхивался. После таких встряхиваний, как правило, оболочки растрескивались у 60—80% всех высушенных зерен. Если же зерно после высушивания выставлялось на 6—8 часов на воздух, то оболочки его приобретали прежнюю эластичность и при встряхивании в бюксе трещины на оболочках образовались лишь у единичных зерен (от 8 до 10%). Зерно же хотя и сухое, но не подвергавшееся искусственной сушке, при встряхивании в бюксе вообще трещин на оболочках не образует. Из этого следует, что вопросы защиты зерна от повреждения хлебных клещей самым тесным образом увязываются с вопросами качественной обработки зерна.



Рис. 5. Ядро подсолнуха, изъеденное клещами



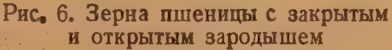


Рис. 6. Зерна пшеницы с закрытым и открытым зародышем

Изучение развития хлебных клещей на различных объектах (продуктах) хранения дает основание полагать следующее:

1. Хлебные клещи чрезвычайно быстро и в массовых количествах размножаются в различных крупах, почему последние в теплое время необходимо хранить в изолированных складах.

2. Семена гороха и чечевицы являются для всех видов клещей малоподходящим кормом и развитие на них клещей происходит весьма медленно; помещения, наиболее сильно зараженные клещами, при необходимости можно занимать чечевицей и горохом.

3. Хлебные клещи развиваются обычно в партиях зерна, которые содержат части битого зерна, а также зерно с открытыми зародышами и вообще поврежденными оболочками; зерном, имеющим целые оболочки, клещи питаться не могут.

4. Оболочки растрескиваются обычно у зерна при перелопачивании его во время и после огневой сушки; сильно сухое зерно требует особо осторожного обращения. Зародыши открываются у подмоченного зерна.

3. Температура и влажность среды обитания хлебных клещей

В конце лета собранное с полей и обмолоченное зерно нового урожая начинает поступать в зернохранилища. Различные партии этого зерна, как правило, имеют очень пестрые качественные показатели. В одних партиях зерно содержит много влаги, в других оно щуплое или заражено вредителями и пр. Партии зерна, имеющие более или менее близкие качественные показатели, при приеме соединяются вместе и ссыпаются в склады. Одной из важнейших задач хранения является умение объединять зерно, выросшее в различных районах, на различных почвах, убранное в различную погоду, в различное время и пр. в крупные однотипные массы. Важность этой задачи для целей хранения вполне понятна: в партиях, составленных из однотипного зерна, во всех отдельных частях происходят одинаковые процессы и такие партии требуют одинакового ухода. В партиях же, составленных, например, из сухого и влажного зерна, во время хранения может начаться гнездовое или общее самосогревание, требующее специальных лечебных мер. То же самое может произойти при смешении нормального зерна с недозревшим или засоренным зелеными семенами и другими частями растений. Вполне понятно, что хранение также осложняется, когда в партии здорового зерна попадает зерно, зараженное вредителями. При всех таких неправильных операциях, как видим, даже небольшие партии ненормального зерна, попадая в большие массы нормального, вызывают общую порчу зерна и заставляют обычно принимать во время хранения сложные и дорогостоящие меры. Во избежание этого при приеме зерна нового урожая особое внимание обычно обращается на изоляцию партий ненормального зерна и приведение их в кондиционное состояние.

Суровые морозные зимы способствовали созданию у нас в северной и средней полосе Союза особых зернохранилищ, рассчитанных на хранение зерна при низких температурах, это так называемые каркасные склады, у которых стены делаются из тонких досок. Зимой в таких складах температура воздуха лишь немного выше наружной. Низкие температуры, а затем перелопачивание и перевалка быстро охлаждают в таких складах зерно и прекращают в его насыпях развитие различных плесеней, вредных насекомых и хлебных клещей. Опыты показывают, что охлажденное зерно в этих складах может сохраняться без всякой порчи в течение всей зимы. При бережном отношении к ссыпанному и охлажденному зерну, когда не допускается перемешивание его верхних и нижних слоев, низкая температура хлеба не повышается в средних и нижних слоях весной и даже летом. В южных районах Союза зернохранилища строятся из обожженного или сырого кирпича, а также из тесаного камня и пр. Полы во всех складах чаще настилаются на особых столбах или на фундаменте на высоте от 1 до $1^1/_2$ м. Зимой для защиты подпольев от снега, а осенью и весной от сырости таковые со всех четырех сторон закрываются досками. Вымораживание, высушивание и частое проветривание подполий препятствует развитию и накоплению в них вредителей. Впрочем, встречаются склады с глухими подпольями и даже такие, у которых совершенно нет никаких подполий, и полы лежат непосредственно на земле. Затем в последнее время полы часто делаются цементные. Что касается потолков, то таковых в большинстве зернохранилищ вообще нет. Крыши (железные, толевые, черепичные и др.) обычно укрепляются на высоких сходящихся под углом стропилах.

Зернохранилища предохраняют зерно от воздействия резких колебаний температур и защищают от дождей. Что касается защиты зерна от влажного воздуха, то таковая осуществляется лишь путем закрывания в зернохранилищах дверей и вентиляционных приспособлений, которые в обычное сухое время держатся открытыми. Движение воздуха внутри зернохранилища поддерживается устройством несложных вентиляционных приспособлений, которые, впрочем, часто совсем отсутствуют. Некоторая циркуляция воздуха в складах происходит лишь при солнечном нагреве крыш. Тогда нагретый непосредственно под крышей воздух через трубы, открытые окна или через верхние

части дверей уходит наружу, а на смену ему идет из дверей, стелясь по полу и соприкасаясь с насыпанным зерном, более холодный воздух. Для усиления циркуляции воздуха внутри помещений корпуса зернохранилища обычно строятся так, чтобы их длинные стены и стороны крыш были обращены на юг и север.

Другой тип зернохранилищ представляет собой многоэтажные механизированные зернохранилища или элеваторы, в которых зерно хранится в силосах или шахтах. Эти силосы являются высокими полыми цилиндрами; засыпка в них зерна и его отгрузка производятся при помощи особых механизмов. В отличие от обычного хранения насыпи зерна при силосном хранении имеют весьма незначительную площадь соприкосновения с воздухом. В силу этого в силосы обычно помещается на хранение зерно более сухое, уже прошедшее стадию послеуборочного дозревания.

Зерно поступает в зернохранилища с температурой, которую оно принимает за время уборки и перевозки. В силу этого зерно, поступающее на хранение в ранние сроки (июль—август), имеет сравнительно высокую температуру. Ссыпанное большими массами, оно продолжительное время сохраняет ту температуру, с которой поступило в зернохранилище. Последнее обстоятельство объясняется плохой теплопроводностью зерновых насыпей.

При наступлении морозов, для того чтобы понизить температуру зерна в зернохранилищах, производится перелопачивание и перевалка зерна или пропуск его через различные машины. В результате таких приемов зерно с + 15—20° понижает температуру до + 5° или даже 0°. В дальнейшем при нормальном хранении зерно обычно сохраняет сравнительно низкие температуры в течение всей зимы, весны и даже лета. Оказывается, однако, что в сохранении температуры зерна зернохранилища (постройки) играют чрезвычайно скромную роль: они лишь несколько выравнивают резкие колебания наружных температур. Основную роль в защите массивных насыпей зерна от влияния внешних температур принимают на себя верхние слои насыпей, что видно из следующих данных, собранных Свитальским в районе Борисоглебска.

Число и месяц	Длина периода в днях	Средние температуры			
		наружного воздуха	воздуха внутри помещения	в верхнем слое зерна	на глубине 1 м насыпи
5. X.1930	7	— 2,2°	— 1,0°	+ 2,0°	+6,5°
12. X.1930	15	—13,0°	—10,0°	— 7,5°	+3,0°
28. X.1930	14	—17,0°	—13,0°	— 8,0°	+1,0°
12. I.1931	13	— 6,5°	— 6,0°	— 9,0°	—3,0°
25. I.1931	35	—18,0°	—12,0°	—13,0°	—5,0°
29. II.1931	10	— 6,6°	— 4,0°	— 6,0°	—3,0°
9. III.1931	13	— 4,5°	— 1,0°	— 4,0°	—2,5°
22.III.1931	21	— 0,8°	+ 1,0°	— 2,0°	—0,5°
12.IV.1931	10	+ 5,9°	+ 8,0°	+ 5,0°	—4,0°
22.IV.1931	8	+12,7°	+15,0°	+12,0°	+1,5°
30.IV.1931	11	+17,0°	+20,0°	+11,0°	+4,0°
11. V.1931	7	+ 9,2°	+13,5°	+10,0°	+5,0°
18. V.1931	11	+19,2°	+25,5°	+17,0°	+8,0°

Из приведенных данных и из графика, составленного на основании этих данных, видно, что наиболее критическими периодами в хранении зерна являются два: осенний—до охлаждения зерна (до наступления морозов) и весенний—от начала потепления до установления летних температур воздуха (рис. 7). В осенний период зерно нового урожая проходит, как уже говорилось, процесс послеуборочного дозревания. В этот период зерно усиленно дышит, т. е. в зерне идет окисление сахаров кислородом воздуха; в результате дыхания зерно выделяет углекислоту, воду и тепло. Выделяемые зерном в верхних слоях влага и тепло уходят в атмосферу, влага же и тепло в средних и нижних слоях насыпей, не находя выхода, скопляются в них и образуют особые гнезда с повышенной температурой и влажностью. В этих гнездах быстро развиваются бактерии и грибы, которые содействуют еще большему выделению

влаги и тепла. В результате этого гнезда превращаются в дальнейшем в очаги „самосогревания“ зерна. Первой стадией самосогревания считается период, когда в очагах зерно повышает температуру до 24—30°, второй—до 34—38° и в третьей—до 50° и выше. В результате самосогревания зерно быстро портится. В зависимости от общих условий хранения самосогревание зерна может произойти также и в зимний, весенний и даже летний период.

Гарбе считает установленным факт повышения температуры зерна под влиянием жизнедеятельности клещей. Другие русские авторы констатируют лишь, что самосогревание зерна всегда сопровождается массовым присутствием в зерне клещей. По литературным данным общая картина самосогревания представляется в следующем виде. На известной глубине в каком-либо месте насыпи замечается некоторое повышение температуры, которая с течением времени все больше и больше повышается. Клещи вначале встреча-

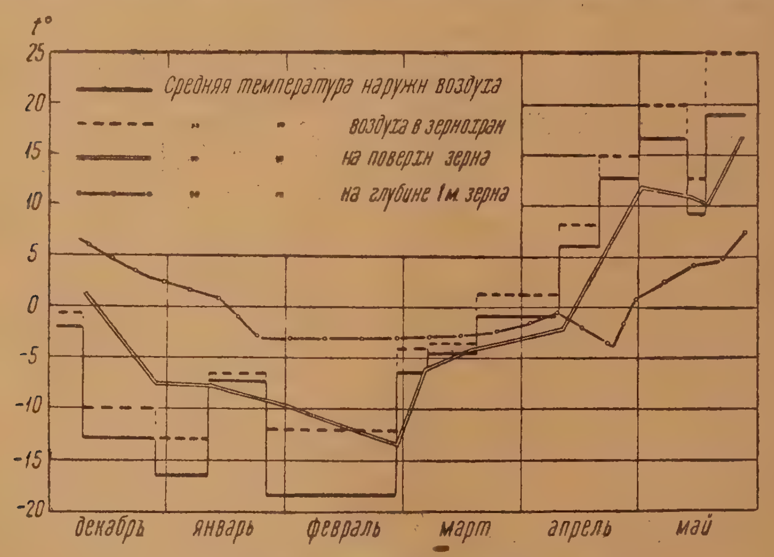


Рис. 7. Влияние внешних температур воздуха на температуру зерна

ются в больших количествах в непосредственной близости к центру самосогревания, но с нарастанием температуры в центре они постепенно отходят от него во все стороны. Очень часто крупные скопления клещей выступают над греющимся местом на поверхности насыпи в виде широкого круга, покрытого как бы белым налетом. При изъятии из насыпи всего греющегося очага самосогревание обычно прекращается; количество клещей в очаге быстро уменьшается до нормы, свойственной другим частям насыпи зерна. Наши наблюдения заставляют считать, что клещи в согревании зерна могут играть и более активную роль.

Зимой 1934 г. в одной из банок с 2 кг отрубей, зараженных клещами Caloglyphus rodionovi и Aleuroglyphus ovatus, было замечено некоторое повышение температуры. В этом повышении температуры наблюдалась строгая периодичность. Утром температура отрубей в банке падала до 23—25°, т. е. равнялась комнатной температуре, а в 3 часа дня начинала беспрерывно подниматься и к 12 часам ночи достигала 32—36°. После 12 часов ночи температура в банке снова постепенно падала и к утру следующего дня снова не превы-

шала 23—25°. Такое колебание температуры в отрубях с разводкой клещей продолжалось 10—12 дней. Верхний рыхлый слой отрубей, состоящий наполовину из живых клещей, достигал 3 см; в средних и нижних слоях отрубей клещей было значительно меньше. Когда в банку были добавлены новые отруби, и все содержимое банки было несколько уплотнено, температура упала до 26° и периодические колебания ее прекратились.

Осенью 1935 г. в одном из складов хранилась ячневая крупа, зараженная клещами Tyrogl. farinae. Крупа эта была в мешках сложена в штабели и имела влажность 11—12%. В период дождей клещи выходили из мешков с крупой и собирались слоем до 2 см на деревянном полу склада, а частью уходили через трещины пола в подполье. Около 300 г клещей вместе с мелкими частицами крупы, которые они таскали на своих волосках, были собраны нами и помещены в стеклянную банку. Термометр, помещенный в банку сейчас же после внесения туда клещей, показал температуру +12°. При перевозке банки с клещами в лабораторию было замечено некоторое согревание банки, что ясно ощущалось простым прикосновением рук. В лабораторию банка была привезена в 2 часа 30 минут дня, и масса заключенных в ней клещей имела температуру 26°. В лаборатории клещи были перенесены в более просторную банку, в которую было также всыпано 800 г крупы. В другую такую же банку была насыпана чистая мука без клещей. Температура обеих банок измерялась в течение трех суток. Результаты измерения оказались следующие.

Часы наблюдения	Температура в банке с крупой без клещей			Температура в банке с клещами		
	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки
10 часов утра	—	16,5°	16,7°	—	18,4°	18,6°
12 „ дня	—	16,5°	16,7°	—	18,4°	18,6°
2 „ „	—	16,5°	16,7°	—	18,6°	18,8°
4 „ „	16,3°	16,5°	16,7°	18,4°	19,1°	19,8°
6 „ „	16,3°	16,5°	16,8°	18,6°	19,6°	21,6°
8 „ „	16,4°	16,5°	16,8°	19,0°	20,3°	22,9°
10 „ „	16,4°	16,6°	16,8°	20,0°	21,4°	23,8°
12 „ ночи	16,4°	16,6°	16,8°	22,1°	23,2°	24,9°

Таким образом, температура 800 г отрубей в банке с клещами поднималась за сутки примерно на 6,3°.

Если теплоемкость крупы мы обозначим через T_3, влажность, выраженную в сотых долях, через X_0, то можно считать, что

$$T_3 = (I - X_0)\ 0{,}37 + (X_0 \times I),$$

где $(I - X_0)$ будет вес сухого вещества, множитель 0,37 — теплоемкость сухого крахмала, а $(X_0 \times I)$ — вес воды (влаги), умноженной на свою теплоемкость. Приведенную формулу, очевидно, можно будет написать также в следующем виде:

$$T_3 = (I - X_0)\ 0{,}37 + X_0.$$

Последняя формула выражает теплоемкость крупы или иначе количество тепла, необходимого для нагрева 1 кг крупы на 1°. Следовательно, для нагрева N кг крупы от температуры T_1°, до температуры T_2° потребуется W_1 калорий:

$$W_1 = [I - X_0\ (0{,}37 + X_0)]\ (T°_2 - T°_1).$$

Подставив в данное уравнение цифры из нашего примера, будем иметь:

$$W_1 = [(1 - 0{,}12)\ 0{,}37 + 0{,}12]\ (24{,}9 - 18{,}6)\ .\ 0{,}8 = 2{,}25.$$

Следовательно, на нагрев 0,8 кг крупы на 6,3° расходуется тепла 2,25 калорий Кроме того, стеклянная банка за время нагрева (10—12 часов) примерно около 2,5—3 калорий отдает в окружающее пространство. Таким образом, все тепло, которое расходуется на согревание отрубей в банке за 12 часов, достигает 5 больших калорий.

Известно, что для пяти больших калорий живой организм должен усвоить 1,2 г углеводов, а в данном случае отрубей. В банке содержалось около 300 г (до 1 500 000 экземпляров) клещей. Можно допустить, что повышение температуры в крупе происходило в результате жизнедеятельности этих клещей.

В зернохранилищах, в больших массивах насыпей зерна, вследствие плохой теплопроводности среды, тепло, выделяемое клещами, должно накопляться, увеличивая ежедневно температуру зерна. При самой сильной зараженности и при обычном хранении, на 1 кг веса зерно содержит не более 3 000 клещей. Вычисления, аналогичные приведенным выше, заставляют признать, что такое количество клещей может ежедневно повышать температуру 1 кг зерна лишь на несколько сотых долей градуса. Однако при определении зараженности зерна клещами обычно исходят из предположения, что все клещи равномерно распределены по всем участкам и слоям зернового массива. Легко убедиться, что в действительности клещи в насыпях зерна обычно образуют более или менее плотно населенные гнезда. В таких гнездах клещи, заполняя все межзерновые пространства своими телами и волосками, сокращают до минимума газообмен и создают своеобразную термоизоляцию. Клещи Tyrogl. farinae, кроме всего, скрепляют зерна своими полужидкими и клейкими экскрементами. Такие гнезда легко обнаруживаются зимой при разгрузке зернохранилищ. Тогда нормальное зерно ссыпается или, лучше сказать, стекает сверху вниз отдельными струйками, а гнезда, населенные клещами, скатываются вниз в виде более или менее крупных комьев. Самое большое гнездо в лабораторию было прислано со склада т. Кандауровым зимой 1935 г. Диаметр этого гнезда равнялся 16 см и количество клещей достигало в нем 3 миллионов экземпляров. Население гнезда состояло исключительно из клещей вида T. farinae, причем примерно $^{2}/_{3}$ его составляли самки и $^{1}/_{3}$ самцы. Ни яичек, ни личинок в гнезде не было.

Наблюдения показывают, что повышение температуры во второй половине дня объясняется усилением в этот период деятельности клещей[1]. Для доказательства последнего банки с разводками различных видов хлебных клещей на пшенице выставлялись нами на стол, а на открытые горловины банок сверху наклеивались кружки черной бумаги с отверстием в середине. Клещи поднимались из банок, выходили через отверстие в черной бумаге наружу и затем спускались по наружным сторонам банок на стол. Количество клещей, находящихся с верхней стороны ободка черной бумаги, в различные часы суток подсчитывались, и полученные цифры были взяты за критерий для оценки их жизнедеятельности в момент подсчета. Результаты таких подсчетов оказались следующие (см. табл. на стр. 527).

Хлебные клещи в процессе, называемом самосогреванием зерна, как видим, играют довольно значительную роль. Скопляясь в отдельных точках насыпей, они заполняют своими телами межзерновые пространства и задерживают влагу, испаряющуюся под влиянием их жизнедеятельности. В местах скопления клещей под вли-

---

[1] Интересно, что чесоточные клещи Sarcoptes hominis и др. вызывают сильный зуд у людей, больных чесоткой, также только в вечерние часы; зуд утихает после 12 часов ночи и совершенно не чувствуется утром.

Tyroglyphus farinae L.

Часы подсчета клещей	Количество клещей на ободке бумаги			
	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	Среднее
1 час ночи	11	22	12	15
5 „ утра	16	8	6	10
8 „ „	5	6	8	6
10 „ „	8	12	2	7
11 „ „	13	10	16	13
12 „ „	6	12	36	18
2 „ дня	82	111	98	97
3 „ „	116	92	132	113
5 „ „	136	148	155	146
6 „ „	211	230	315	252
10 „ „	260	305	360	308
11 „ „	142	268	123	177
12 „ „	51	39	85	58

Calogl. rodionovi Zachv.

Часы подсчета клещей	Количество клещей на ободке бумаги			
	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	Среднее
1 „ ночи	61	29	40	43
8 „ утра	57	45	48	50
10 „ „	46	81	32	53
12 „ „	68	90	140	99
2 „ „	280	310	1 220	603
4 „ „	560	1 120	2 140	1 273
8 „ „	820	1 835	2 830	1 828
12 „ ночи	480	860	1 120	820

Tyrophagus noxius Zachv.

Часы подсчета клещей	Количество клещей на ободке бумаги			
	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	Среднее
1 час ночи	86	61	58	68
4 „ „	70	—	—	70
8 „ утра	12	8	16	12
10 „ „	30	6	11	16
11 „ „	51	13	32	32
12 „ дня	120	72	44	78
2 „ „	210	220	150	193
3 „ „	260	210	310	260
5 „ „	320	250	220	263
6 „ „	180	320	260	253
10 „ „	360	240	290	296
11 „ „	210	310	330	283
12 „ ночи	250	320	200	283

янием тепла и влаги начинают быстро развиваться различные микроорганизмы, споры которых разносятся по зерну также клещами. В дальнейшем процессе согревания принимает активное участие и само зерно, так как под влиянием различных агентов оно начинает быстро разрушаться.

В дождливые годы часть зерна, как известно, убирается недозревшей, щуплой и поступает на хранение с повышенной влажностью, а иногда даже проросшей. В нормальные и сухие годы, наоборот, зерно собирается более сухим и зрелым. По наблюдению Newstead, Zacher и других авторов, хлебные клещи могут развиваться лишь в зерне, имеющем влажность выше 12%, причем с по-

вышением влажности степень зараженности зерна клещами также возрастает. Из этого следует, что влажные годы всегда являются годами массового развития хлебних клещей.

Поверхность насыпей зерна в складах соприкасается с воздухом, вследствие чего всякое изменение влажности воздуха быстро воспринимается верхним слоем насыпей зерна. И если средние и нижние слои зерна в таких насыпях сохраняют более или менее постоянную влажность, то в верхнем слое насыпей влажность зерна постоянно меняется. Гофман и Моос описывают следующий опыт, характеризующий быстроту поглощения влаги зерном. Сухое пшеничное зерно было разделено на две части и одна часть помещена в воздух, насыщенный парами воды, а другая часть—в воздух, имеющий относительную влажность 80%. Через каждые 24 часа обе эти части взвешивались, причем оказалось, что увеличение веса в процентах к начальному весу шло следующим образом.

	Через 1 день	Через 3 дня	Через 6 дней
В насыщенном парами воздухе	11,3%	20%	25,3%
В воздухе с относительной влажностью 80%	6,9%	13,1%	16,6%

Как велики могут быть колебания влаги в верхнем слое зерна, можно убедиться из следующих расчетов. Известно, что 1 м^3 воздуха, предельно насыщенный парами воды, при 30° содержит 31,5 г пара, а при 5° только 6,8 г. Следовательно, при понижении температуры воздуха над зерном с 30 до 5° каждый кубический метр воздуха, насыщенного парами воды, выделит на поверхность зерна 24,7 г воды. Высота воздушного пространства над зерном в зернохранилище равна 6 м. Последнее обстоятельство заставляет увеличить полученное выше количество воды в 6 раз. Следовательно, на 1 м^2 поверхности зерна при описанных выше условиях выпадет влаги 148,2 г. Правда, в обычных условиях хранения таких резких колебаний температур внутри складочных помещений не бывает, но

Время наблюдения	Средние полумесячные		Температура зерна			Влажность зерна в %		
	темп. воздуха	относит. влажн. воздуха	на поверхности	на глубине 1 м	на глубине 1,5 м	на поверхности	на глубине 1 м	на глубине 1,5 м
30 января . . .	—13,8°	80	— 8,8°	+0,2°	—1,0°	13,68	13,48	13,40
15 февраля . .	—17,8°	73	—15,8°	+1,4°	+0,2°	14,19	13,44	13,30
2 марта . . .	—13,8°	86	— 6,6°	—1,9°	—3,8°	14,45	13,42	13,10
17 „	— 5,3°	93	— 2,0°	—2,4°	—1,7°	14,59	13,29	13,09
7 апреля . .	— 1,8°	85	— 1,5°	—1,7°	—0,7°	14,10	13,31	12,91
12 „	+ 0,5°	77	+ 6,6°	—1,4°	—0,4°	13,94	13,31	13,00
4 мая	+12,3°	71	+15,3°	+0,1°	+2,0°	13,87	13,41	13,08
14 „	+13,8°	68	+13,0°	+2,6°	+2,4°	13,10	13,41	13,07
20 „	+17,8°	68	+24,0°	+5,8°	+6,0°	11,72	13,29	12,93

зато небольшие колебания повторяются довольно часто. У Агрономова мы находим следующую таблицу, отражающую увлажнение и высыхание зерна в зависимости от температуры и влажности воздуха.

Таблица рисует весьма благоприятный случай незначительного весеннего увлажнения и последующего летнего высыхания зерна пшеницы, хранившейся насыпью высотой в 2,1 м. Однако в практике хранения нередко бывают случаи, когда зерно настолько увлажняется, что во избежание его полной порчи приходится прибегать к огневой сушке. Особенно значительное повышение влажности зерна наблюдается весной, когда в зернохранилище извне проникает теплый, насыщенный парами воды воздух. Соприкасаясь с холодным зерном, этот воздух охлаждается сам и отдает зерну избыток влаги.

Большая гигроскопичность зерновых масс зависит от гигроскопичности крахмала, клейковины и других органических веществ, входящих в состав зерна. Поглощение из воздуха влаги зерном происходит до тех пор, пока не наступит известное равновесие. Если поместить, например, сухое зерно в замкнутый сосуд с воздухом, насыщенным парами воды, то через очень короткое время давление пара в сосуде упадет. Заменяя в этом сосуде высыхающий воздух новыми порциями пара, можно, наконец, довести зерно до такого состояния увлажнения, когда оно новые пары принимать уже не будет. Такими именно опытами установлено, что различные культуры и сорта зерна при различной влажности воздуха имеют разную влагоемкость. Агрономов для разного зерна при 25—28° и разной относительной влажности наружного воздуха приводит следующие проценты влаги.

Относительная влажность воздуха	Твердая красная озимая пшеница	Мягкая красная пшеница	Кукуруза	Рожь	Ячмень	Овес	Гречиха	Льняное семя
15	6,9	6,7	7,1	7,5	6,4	6,0	7,2	4,7
30	9,3	9,5	9,3	9,6	9,2	8,8	10,0	5,9
45	11,8	11,8	11,4	11,7	11,2	10,6	12,2	6,7
60	14,3	13,5	14,5	13,9	13,7	13,4	14,5	8,6
75	17,1	17,1	16,8	17,4	16,9	16,1	17,6	11,2
90	25,2	24,6	23,1	25,9	24,2	22,7	23,6	17,9
100	30,9	34,8	31,2	36,5	36,7	31,7	32,5	27,3

Следующий наш опыт показывает, что гигроскопичность различна не только у отдельных культур и сортов зерна, но и у различных частей одного и того же зерна.

Сухие зародыши оболочки и эндоспермы пшеничного зерна были в химических стаканчиках помещены под стеклянный колпак. Для увлажнения воздуха под колпак помещалась также вата, смоченная водой. В течение шести дней стаканчики содержались под колпаком при температуре 21—22°. Взвешивание показало, что поглощение влаги шло следующим образом.

Части зерна	Начальный вес в г	Прибавка веса в процентах						
		1-й день	2-й день	3-й день	4-й день	5-й день	6-й день	Всего за 6 дней
Зародыши	0,7120	13,8	7,0	3,0	2,0	2,9	2,5	31,2
Оболочки	6,7526	9,8	4,2	2,5	1,7	1,2	1,0	20,4
Эндосперм	2,1896	8,6	3,2	1,8	1,8	1,5	1,1	18,0

Затем насыщенные парами воды зародыши, оболочки и эндоспермы были перенесены в общий эксикатор с $CaCl_2$. Падение их веса через каждые 24 часа в процентах видно из следующей таблицы:

Части зерна	Убыль веса в процентах					
	1-й день	2-й день	3-й день	4-й день	5-й день	Всего
Зародыши	26,5	4,7	—	—	—	31,2
Оболочки	15,2	5,2	—	—	—	20.4
Эндосперм	10,6	4,0	2,1	1,3	—	18,0

Из приведенных опытов следует, что наиболее гигроскопичной частью зерна является зародыш, за ним следуют оболочки и, наконец, эндосперм. В сухом воздухе отдают быстро влагу зародыш и оболочки и медленно эндосперм.

Выше (стр. 520) было установлено, что привлекательность для клещей различных пищевых веществ зависит от химического состава и, в частности, от присутствия в них азотистых соединений. Однако из только что описанных опытов следует, что зародыши могут привлекать клещей еще и высоким содержанием влаги.

Около 20 г пшеничного зерна нами выдерживались 12 часов в воде, затем каждое зерно разрезалось поперек на две половинки. Половинки, содержавшие зародыши, отбирались, завертывались в марлю и помещались в сосуд, в котором хлебные клещи воспитывались на отрубях. Половинки без зародышей также отбирались, завертывались в другой узелок марли и помещались в тот же сосуд с разводкой клещей. В дальнейшем через каждые 24 часа узелки марли вынимались из сосуда, развязывались и количество клещей, перешедших из сосуда в зерно, подсчитывалось отдельно в каждом узелке. Результаты подсчетов получились следующие.

	Количество клещей	
	на половинках с ростками	на половинках без ростков
Через 24 часа	77	0
„ 48 „	128	0
„ 72 „	200	0
„ 96 „	300	0
„ 120 „	510	23

В течение весны, лета и осени при суточном колебании температур верхний слой зерна в зернохранилищах периодически увлажняется ночью и высыхает днем. При небольших колебаниях температуры количество влаги на зерно выпадает небольшое, но достаточное для увлажнения зародышей верхнего ряда зерен до 18—20%. К этим колебаниям влажности, видимо, приурочена и жизнедеятельность хлебных клещей (стр. 527). После 12 часов ночи, вследствие понижения температуры воздуха, выпадает влага[1] и увлажняет продукты питания хлебных клещей. Клещи начинают питаться

[1] В связи с этим интересно отметить, что клещей Glycyphagus летом 1935 г. по утрам А. А. Захваткин находил на столовых ножах и других металлических предметах, которые привлекали клещей, видимо, выпавшей на них росой.

и передвижение их прекращается. После 12 часов дня субстрат достаточно подсыхает, и клещи начинают спариваться, переселяться из одного места в другое и т. д.

Весной хлебные клещи, как правило, держатся в верхнем слое насыпей зерна, который в этот период является наиболее влажным и теплым. Летом зерно в верхних слоях, особенно в сухое лето, сильно высыхает, и температура его достигает 26—30°. Средние слои зерна в июне—июле еще сохраняют зимние температуры. В это время клещи живут в тонкой прослойке зерна между верхним слоем насыпи и средним. В этой прослойке зерна, разделяющей холодное зерно от теплого, происходит, как показывают наблюдения, отпотевание зерна. В зернохранилищах с теплыми или мокрыми подпольями летом клещи могут развиваться также в самых нижних слоях насыпей. Наконец, осенью клещи снова поднимаются в верхний слой насыпей, где остаются до наступления сильных морозов.

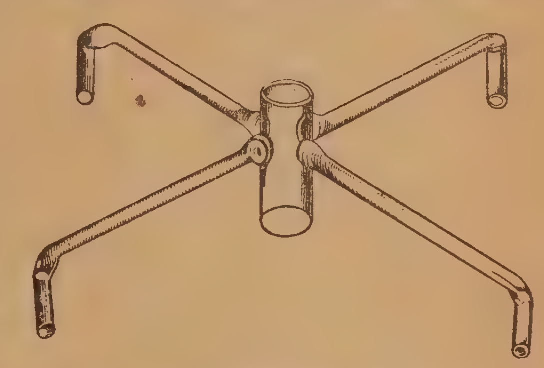


Рис. 8. Прибор для испытания действия на клещей света

На основании наблюдений, проведенных нами в одном из складов в 1936 г., зараженность клещами различных слоев насыпей ржаного зерна может быть представлена следующей таблицей (см. табл. на стр. 533).

Наблюдение показывает, что хлебные клещи отдают явное предпочтение продуктам, которые во влажном состоянии пробыли более или менее длительное время, т. е. в которых начался уже процесс разрушения. Отношение клещей к зерну, выдержанному различные

Сколько суток мочилось зерно при 28°	Количество клещей T. farinae, собравшихся на зерно в пробирках									
	№ опытов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 сутки . . .	109	5	18	45	54	21	30	83	83	50
2 „ . .	25	18	36	39	90	38	215	150	60	83
3 „ . .	11	90	54	64	132	54	Оч. мн.	Оч. мн.	209	115
4 „ . .	18	15	20	143	180	110	201	„ „	Оч. мн.	Оч. мн.
5 „ . .	20	15	20	Оч. мн.	151	160	180	„ „	„ „	220
6 „ . .	26	24	150	„ „	Оч. мн.	Оч. мн.	Оч. мн.	„ „	„ „	115

Примечание. После 6 суток пребывания в воде содержимое зерна превращалось в полужидкую массу.

сроки в воде, нами исследовалось в приборе, состоящем из пробирки с радиально отходящими четырьмя полыми стеклянными трубками (рис. 8). Пшеничное зерно, выдержанное различное время в воде, помещалось в пробирки, которые надевались на концы радикально расходящихся трубок, а в центральный сосуд вводились клещи. Через 12 часов пробирки с прибора снимались, и количество

собравшихся на зерно клещей подсчитывалось. В результате таких опытов мы получили цифры, которые приводятся в таблице.

Во всех опытах клещи подсчитывались под лупой. Если количество клещей в какой-либо пробирке превышало 300 экземпляров, то в соответствующей графе таблицы вместо цифры ставилась отметка («оч. мн.»—очень много) и клещи не подсчитывались.

Из таблицы следует, что зерно, мокшее в течение 1—2 суток, не имеет отметок «очень много», а зерно, мокшее 6 суток, имеет 6 отметок «очень много».

Таким образом, хлебные клещи привлекаются не просто влажным зерном, а зерном, в котором под действием влаги идут процессы разложения.

При силосном хранении массы загруженного зерна соприкасаются с воздухом лишь в горловине силоса, т. е. имеют сравнительно небольшую поверхность соприкосновения с воздухом. В силу этого загруженное в силосы зерно за время хранения меньше увлажняется и, следовательно, меньше подвержено нападению клещей.

Мука и различные крупы обычно хранятся в таре, т. е. в мешках, сложенных в штабели. Мешки, как известно, имеют небольшую емкость, и ссыпанная в них и уложенная в штабели продукция оказывается как бы разделенной на небольшие порции, которые в штабеле значительной частью своей поверхности соприкасаются с воздухом. Крупы при хранении в мешках во время ненастной погоды быстро повышают свою влажность, но при теплой и сухой погоде быстро повышают температуру и теряют влагу. Массовое развитие клещей в крупах особенно часто наблюдается в сырую погоду. Мука при хранении в мешках, вследствие большой своей плотности, увлажняется лишь с поверхности. Это обстоятельство до известной степени сдерживает развитие хлебных клещей в центре мешка и заставляет их многочисленные колонии селиться на мешковине.

При суточных и сезонных колебаниях температур и влажности воздуха в различных слоях насыпей зерна и особенно осенью происходит беспрерывная смена жизненных условий. Последнее обстоятельство заставляет как отдельных клещей, так и их скопления постоянно переходить с места на место, переселяться из одного слоя в другой, а иногда даже уходить за пределы склада. Примеров вынужденной миграции клещей нам известно довольно много. Наиболее яркими из них являются следующие.

1. На юге летние сухие месяцы с высокими температурами воздуха высушивают зерно и повышают температуру его насыпей. Несколько позже в осенние месяцы температура наружного воздуха резко падает, а влажность повышается. Под влиянием таких условий хлебные клещи осенью часто покидают сухие насыпи зерна и массами выходят из зернохранилищ. Подобное явление в 1934 г. наблюдалось в октябре в складах ст. Лозовая, г. Моздок, Кавказская и др.

2. Летом в 1935 г. на многих московских складах хранилась в таре ячневая крупа, сильно зараженная клещом T. farinae. Крупа в мешках имела влажность 11% и температуру 22—23°. При первых осенних дождях клещи массами выходили из мешков с крупой, выбирались за пределы складов и уходили в подполья. На одном из таких складов в течение 6 дней каждое утро собиралось и уничтожалось по 1—1,5 кг клещей.

3. В августе 1935 г. в склады ст. Отрадной была ссыпана пшеница, имевшая влажность 15—16% и температуру 19,8°. Через 26 дней (6 сентября) температура зерна поднялась до 26,3°. Клещи Tyrogl.

меры к изоляции насыпей от соприкосновения с теплым воздухом.

5. В верхних слоях сухого зерна при высокой влажности воздуха клещи могут развиваться за счет гигроскопичности зародышей.

6. Зерно (сухое) меньше повреждается клещами при хранении в силосах, где, как известно, поверхность соприкосновения зерна с воздухом сравнительно мала.

7. Вредоносность хлебных клещей должна быть очень высокой во всех районах с влажным климатом, а также с резкими колебаниями температур.

Экспериментальные данные об отношении хлебных клещей к различным температурам, свету и влажности

В литературе, посвященной биологии хлебных клещей, температура и влажность среды считаются главнейшими факторами, влияющими на развитие этих вредителей. Newstead и Duvall считают, что Tyrogl. farinae развиваются лишь в зерне, имеющем влажность не ниже 13%, и в муке, имеющей влажность не ниже 11%. „В двух образцах пшеницы с влажностью 9,4 и 12,9%,—говорят авторы,—посаженные клещи погибли через день или два, в образцах с влажностью 13,4% они жили и размножались, но не очень быстро; в образцах же с влажностью в 14, 15,6 15,8 и 16% размножение шло с такой быстротой, что к концу месяца пшеница кишела ими и приобрела «клещевой запах“. На основании анализа многочисленных образцов зерна, которые брались в различное время в складах, авторы приходят к заключению, что температура 20—24° наиболее благоприятствует быстрому размножению клещей этого вида; при повышении же температуры до 30° размножение приостанавливается. „Хотя,—добавляют авторы,—наблюдались случаи, когда клещи находились в огромном количестве и цветущем состоянии в греющейся пшенице при температуре около 46°“. Zacher подтверждает и несколько уточняет данные предыдущих авторов. Он говорит, что клещи Tyrogl. farinae при влажности пшеницы 10,4—12,9% погибают, при 13,4% медленно, а при 14—17% быстро развиваются. Что касается муки, то, по наблюдениям Zacher, клещи Tyr. farinae гибнут при влажности ее 11,5%, при 12,4% влажности они медленно, при 13% быстро развиваются. Тепловой оптимум клещей T. farinae, по мнению последнего автора, лежит в пределах 14—24°, а максимум—40—50°. H. Schulze, проследившая развитие Caloglyphus rodionovi Zachv. (Tyroglyphus mycophagus Schulze) при различных температурах, результаты своих наблюдений приводит в следующей таблице.

Температура	Образование из яичка	
	личинки	взрослых форм
+14°	Развитие приостанавливается	
16,5—18,8°	6 дней	28 дней
24°	3 дня	11 „
24,7°	3 „	10 „
25,5°	3 „	9 „
25,9—28,4°	3 „	8 „
29,5°	2 „	6 „
30,8°	$1^1/_2$ „	5 „

По наблюдениям H. Schulze, окоченение взрослых форм этого вида наступает около 3°; низшие температуры, при которых происходит образование яиц, + 6.1°; откладка яиц происходит при +7,1°, развитие яиц при +16,5°, а копуляция при + 14°. При низких температурах яички клеща не развивались, но сохраняли свою жизнеспособность неопределенно долгое время.

Из русских авторов вопросами влияния на развитие клещей температуры и влаги занимались Шестерикова и Настюкова. Первая наблюдала развитие клещей T. farinae и Tyrophagus demidiatus Herm. (T. noxius Zachv.) на подсолнухе, а вторая—T. farinae, Tyrophagus noxius Zachv., Aleuroglyphus ovatus на пшенице и пшеничной муке.

меры к изоляции насыпей от соприкосновения с теплым воздухом.

5. В верхних слоях сухого зерна при высокой влажности воздуха клещи могут развиваться за счет гигроскопичности зародышей.

6. Зерно (сухое) меньше повреждается клещами при хранении в силосах, где, как известно, поверхность соприкосновения зерна с воздухом сравнительно мала.

7. Вредоносность хлебных клещей должна быть очень высокой во всех районах с влажным климатом, а также с резкими колебаниями температур.

Экспериментальные данные об отношении хлебных клещей к различным температурам, свету и влажности

В литературе, посвященной биологии хлебных клещей, температура и влажность среды считаются главнейшими факторами, влияющими на развитие этих вредителей. Newstead и Duvall считают, что Tyrogl. farinae развиваются лишь в зерне, имеющем влажность не ниже 13%, и в муке, имеющей влажность не ниже 11%. „В двух образцах пшеницы с влажностью 9,4 и 12,9%,—говорят авторы,—посаженные клещи погибли через день или два, в образцах с влажностью 13,4% они жили и размножались, но не очень быстро; в образцах же с влажностью в 14, 15,6 15,8 и 16% размножение шло с такой быстротой, что к концу месяца пшеница кишела ими и приобрела «клещевой запах“. На основании анализа многочисленных образцов зерна, которые брались в различное время в складах, авторы приходят к заключению, что температура 20—24° наиболее благоприятствует быстрому размножению клещей этого вида; при повышении же температуры до 30° размножение приостанавливается. „Хотя,—добавляют авторы,—наблюдались случаи, когда клещи находились в огромном количестве и цветущем состоянии в греющейся пшенице при температуре около 46°“. Zacher подтверждает и несколько уточняет данные предыдущих авторов. Он говорит, что клещи Tyrogl. farinae при влажности пшеницы 10,4—12,9% погибают, при 13,4% медленно, а при 14—17% быстро развиваются. Что касается муки, то, по наблюдениям Zacher, клещи Tyr. farinae гибнут при влажности ее 11,5%. при 12,4% влажности они медленно, при 13% быстро развиваются. Тепловой оптимум клещей T. farinae, по мнению последнего автора, лежит в пределах 14—24°, а максимум—40—50°. H. Schulze, проследившая развитие Caloglyphus rodionovi Zachv. (Tyroglyphus mycophagus Schulze) при различных температурах, результаты своих наблюдений приводит в следующей таблице.

Температура	Образование из яичка	
	личинки	взрослых форм
+14°	Развитие приостанавливается	
16,5—18,8°	6 дней	28 дней
24°	3 дня	11 „
24,7°	3 „	10 „
25,5°	3 „	9 „
25,9—28,4°	3 „	8 „
29,5°	2 „	6 „
30,8°	$1^1/_2$ „	5 „

По наблюдениям H. Schulze, окоченение взрослых форм этого вида наступает около 3°; низшие температуры, при которых происходит образование яиц, + 6.1°; откладка яиц происходит при +7,1°, развитие яиц при +16,5°, а копуляция при + 14°. При низких температурах яички клеща не развивались, но сохраняли свою жизнеспособность неопределенно долгое время.

Из русских авторов вопросами влияния на развитие клещей температуры и влаги занимались Шестерикова и Настюкова. Первая наблюдала развитие клещей T. farinae и Tyrophagus demidiatus Herm. (T. noxius Zachv.) на подсолнухе, а вторая—T. farinae, Tyrophagus noxius Zachv., Aleuroglyphus ovatus на пшенице и пшеничной муке.

Данные Шестериковой после некоторых пересчетов могут быть представлены следующей таблицей.

Температура	Увеличение клещей в процентах к начальному количеству через 45 дней от начала опыта			
	T. farinae при влажности субстрата		T. noxius Zachv. при влажности субстрата	
	16%	18%	16%	18%
10°	9	—	9	—
12°	18	—	17	—
14°	22	26	28	21
16°	50	61	48	58
18°	62	84	61	84
20°	59	84	60	84
22°	64	84	61	84
24°	61	84	61	84
26°	55	82	55	81
28°	39	66	46	66

Из опытов Настюковой следует, что оптимум размножения T. farinae приходится на зону около 22° (опытов с температурами от 14 и до 21° не ставилось); оптимум размножения T. noxius лежит около 24—29°; Al. ovatus наиболее сильно размножается при высоких температурах: температура 35° его плодовитости не снижает. Что касается влажности, то при 70% размножение T. farinae происходит довольно интенсивно; у A. ovatus при названной влажности размножение сильно замедляется; T. noxius как в отношении температур, так и в отношении влажности занимает между названными видами среднее положение.

Отношение клещей к различным температурам нами изучалось по способу Herter. Для этого был сконструирован прибор, состоящий из железного стержня длиной в 80 см, концы которого загибались книзу под прямым углом. Один конец стержня опускался в горячую воду (80°), другой—в воду со льдом. Стержень имел толщину 3 см и ширину 6 см. Точки горизонтальной части стержня (рис. 9) имели температуру от + 5° до + 56°. На этом стержне сверху укреплялась стеклянная трубка диаметром в 1 см. Перед каждым опытом температура трубки измерялась двумя особыми термометрами, входившими в полость трубки; каждая зона температур в 3° на трубке отмечалась глубокой чертой, прорезаемой напильником. Затем трубка снималась с прибора и в нее с одного конца вводились клещи, и, когда клещи расползались по всей полости трубки, таковая ставилась в прибор на свое прежнее место. Через 30 минут границы температур, показывающих зоны передвижения клещей в трубке, снова измерялись термометрами; концы трубки, в которых клещи были неподвижны, отламывались и отбрасывались. Оставшаяся часть трубки быстро разламывалась по заранее намеченным напильником полоскам, и отдельные ее части опускались в соответствующие стаканчики со спиртом. В стаканчиках клещи подсчитывались под бинокуляром.

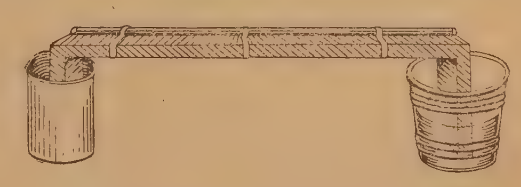


Рис. 9. Прибор для изучения отношения клещей к разным температурам

Эти опыты были проведены с семью видами клещей, а именно: Tyrogl. farinae L., Tyroph. noxius Zachv., Glycyphagus destructor Schrk., Caloglyphus rodionovi Zachv., Aleuroglyphus ovatus Troup. и хищным

клещом Cheyletus Ouds eruditus. С каждым видом было проведено 10 опытов, причем для опытов подбирались по возможности взрослые формы клещей. Результаты опытов приводятся в таблицах.

Температура	Количество клещей										%
	1. Tyrogl. farinae										
5—8°C	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
8—11°	5	4	2	1	3	2	4	2	4	1	3
11—14°	40	30	30	20	12	11	4	2	5	3	14
14—17°	60	32	20	15	11	15	16	6	5	6	17
17—20°	70	31	62	38	26	36	36	30	11	12	31
20—23°	30	20	10	11	9	21	38	22	21	18	18
23—26°	15	16	7	3	2	15	16	11	12	10	10
26—29°	1	4	0	0	1	10	11	6	14	11	5
29—32°	1	0	1	0	1	3	4	0	8	6	2
32—35°	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
	2. Tyroph. noxius										
8—11°	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11—14°	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0
14—17°	4	10	6	4	9	8	4	4	10	10	6
17—20°	12	10	10	12	9	8	4	11	10	14	9
20—23°	20	15	16	11	15	12	10	21	15	22	13
23—26°	48	26	50	38	32	40	46	58	48	71	39
26—29°	39	15	26	16	14	21	18	21	21	39	20
29—32°	10	10	5	11	8	12	13	14	8	13	9
32—35°	11	8	6	3	2	4	6	5	3	4	4
35—38°	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	3. Gl. destructor										
8—11°	0	1	1	2	0	1	2	0	1	1	1
11—14°	0	6	8	11	5	4	6	2	3	1	6
14—17°	4	35	18	21	21	15	11	16	8	21	22
17—20°	26	26	19	26	19	18	10	6	21	16	24
20—23°	5	16	32	28	31	25	15	11	18	9	24
23—26°	5	8	11	10	6	11	9	12	13	8	12
26—29°	2	9	4	4	5	6	5	7	4	4	6
29—32°	2	7	2	6	5	2	1	0	3	2	4
32—35°	0	3	1	0	4	0	2	0	1	0	1
35—38°	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	4. Cheyletus eruditus										
11—14°	1	0	1	0	1	2	0	1	0	2	1	1
14—17°	6	10	4	11	4	6	4	6	4	0	7	11
17—20°	18	22	18	14	8	12	16	20	16	8	18	29
20—23°	16	21	14	10	8	12	18	22	10	10	16	27
23—26°	10	12	6	8	10	8	4	18	7	8	10	17
26—29°	7	10	8	7	3	6	2	10	4	4	6	12
29—32°	1	3	2	0	2	1	1	2	1	2	0	3
32—35°	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0
	5. Calogl. rodionovi										
20—23°	2	1	0	1	0	0	2	1	14	1	0	1
23—26°	7	4	4	4	6	5	6	3	19	4	4	4
26—29°	8	12	29	13	8	12	12	10	16	12	29	10
29—32°	13	22	50	23	15	50	31	18	25	22	50	21
32—35°	25	55	93	52	28	81	40	37	14	55	93	37
35—38°	16	29	17	26	31	27	22	13	8	28	18	15
38—41°	19	27	13	20	6	16	10	12	6	26	12	11
41—44°	0	4	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1
	6. Chortogl. arcuatus										
20—23°	0	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0	1
23—26°	3	2	4	2	4	0	1	4	14	4	2	4
26—29°	14	10	16	10	10	8	8	20	26	10	12	14
29—32°	18	13	22	26	16	20	22	15	35	23	16	23
32—35°	34	24	36	30	32	23	30	19	38	22	31	32
35—38°	27	19	31	19	20	19	18	18	27	18	18	23
38—41°	4	3	2	1	0	0	1	3	0	2	4	2
41—44°	0	0	1	0	0	2	1	1	0	1	0	1

Температура	7, Aleurogl. ovatus										%
17—20°	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
20—23°	4	8	4	1	5	6	2	9	3	4	3
23—26°	7	11	12	8	16	11	12	13	16	10	8
26—29°	24	22	20	32	21	16	18	21	23	16	14
29—32°	28	36	31	29	30	39	46	51	40	29	24
32—35°	41	48	47	44	42	38	42	39	52	58	29
35—38°	26	28	28	32	24	21	30	26	21	24	17
38—41°	2	6	2	10	6	4	8	5	11	6	4
41—44°	0	1	0	4	2	0	4	1	3	0	1

Цифры, полученные из опытов по распределению в трубке T. farinae, T. noxius и Aleur. ovatus, как видим, довольно близки к данным, полученным Настюковой Следовательно, можно принять, что температуры, избираемые клещами в приборе Herter, отвечают также и температурам оптимального размножения соответствующих видов клещей.

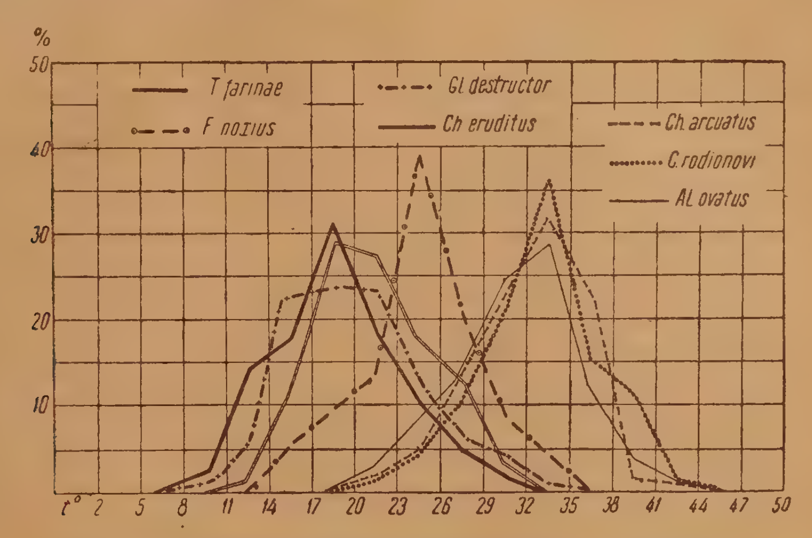


Рис. 10. Отношение различных видов клещей к температурам

Из опытов следует (рис. 10):

1. Tyroglyphus farinae является наиболее холодостойким видом; наибольшее количество особей этого клеща (H = 31,5%) собирается в точке M = 19,34°; зона распределения вида довольно узкая: σ = ± 3,8 при m = ± 0,38.

2. Glycyphagus detsructor должен быть отнесен по холодостойкости на второе место после Tyrogl. farinae; наибольшее количество его особей (H = 25,5%) собирается в точке M = 23°; зона распределения вида довольно широкая: σ = ± 4,7 при m = ± 0,47.

3. Tyrophagus noxius занимает середину между холодолюбивыми и теплолюбивыми клещами. Он имеет H = 28,5, M = 24,5 и σ = ± 4,2 при m = ± 0,42.

4. Caloglyphus rodionovi, Chortoglyphys arcuatus и Aleurogl. ovatus должны быть отнесены к теплолюбивым видам.

У первого вида H = 30; M = 34; σ = ±4; m = ± 0,4
У второго » H = 31,5; M = 34,6; σ = ± 3,8; m = ± 0,38
У третьего » H = 29,9; M = 35,3; σ = ± 4,3; m = ± 0,43

5. Cheyletus eruditus имеет H = 30; M = 21,5; σ = ± 4 и m = ± 0,4.

Этот хищник, как видим, может жить главным образом совместно с T. farinae и Gl. destructor, реже с T. noxius.

Необходимо оговориться, что на распределение клещей по различным температурным зонам применявшегося прибора, видимо, влияла и влажность воздуха, которая в различных частях трубки была далеко не одинаковой. Если при температурах, отвечающих температурам лаборатории (29—30°), влажность воздуха была нормальной, то в конце трубки с высокими температурами эта влажность сильно понижалась, а в конце ее с низкими температурами повышалась и достигала 100%, что было заметно по оседанию водяных паров на самой трубке. Однако искусственное повышение влажности внутри трубки показало, что эта причина приостанавливает продвижение лишь клещей C. rodionovi и Al. ovatus и лишь в конце трубки с высокими температурами на один класс (3°). Другая неточность в результатах опытов, очевидно, происходила вследствие разницы температур нижней и верхней сторон трубки прибора; эта разница в конце трубки с высокими температурами (+40°) достигала ±0,2°, а в конце с низкими температурами ±0,5°.

Отношение хлебных клещей к свету изучалось нами в приборе, состоящем из широкой пробирки, в стенке которой были впаяны тонкие полые стеклянные трубки (рис. 8). Концы этих трубок затыкались ватой, а сами трубки различным образом затенялись. В первых опытах мы использовали лишь три трубки (четвертая затыкалась ватой в центре прибора). Одна из таких трубок оставалась незатененной, на вторую надевался чехол из папиросной бумаги, а на третью—чехол из черной бумаги, совершенно не пропускающей свет. Весь этот прибор ставился на хорошо освещенное место на окне; в центральную часть прибора вводилось 100 клещей и таковая часть затыкалась ватой. При постановке каждого опыта прибор оставался на окне 2 часа, а затем клещи подсчитывались отдельно в каждой трубке. Если часть клещей оставалась в центральной пробирке и в трубки не заползала, то получаемые цифры приводились к 100 путем соответствующего перечисления. В результате таких опытов с клещами T. farinae и T. noxius у нас получилась следующая табличка:

Количество клещей T. farinae

В светлой трубке	71	61	73	79	76	70	96	93	84	95	$M = 79{,}8$	$\sigma = \pm 11{,}9$
В трубке, затененной папиросной бумагой	18	35	16	5	21	17	4	7	10	3	$M = 13{,}6$	$\sigma = \pm 31{,}3$
В темной трубке	11	4	11	16	3	13	0	0	6	2	$M = 6{,}6$	$\sigma = \pm 5{,}7$

Количество клещей T. noxius

В светлой трубке	45	40	51	40	52	65	58	65	46	67	$M = 52{,}9$	$\sigma = \pm 32{,}8$
В трубке затененной папиросной бумагой	48	47	31	53	31	26	31	35	50	27	$M = 37{,}9$	$\sigma = \pm 32{,}8$
В темной трубке	7	13	18	7	17	9	11	0	4	6	$M = 9{,}2$	$\sigma = \pm 5{,}65$

В обоих случаях в темную трубку заходило такое количество клещей, которое не превышало среднего квадратического отклонения (σ). Другими словами, попадание клещей в темные трубки объясняется случайностью. Дальше мы видим, что клещи T. farinae в трубки с сильным светом заходят в количестве 80%, а в затененные папиросной бумагой трубки—14%, клещи T. noxius в сильно освещенные трубки заходят в количестве 38%. Эти цифры как бы говорят о том, что клещи у T. farinae и T. noxius являются положительно фототаксичными, причем у T. farinae стремление к свету выражено более сильно. Однако несколько позже в таких же опытах

и с теми же видами клещей были получены данные совершенно обратного характера. При исследовании оказалось, что распределение клещей по трубкам происходит под влиянием температур, свойственных этим трубкам.

Первые опыты ставились при температуре воздуха в лаборатории 18°. Под влиянием солнечных лучей затененные бумагой трубки нагревались до 26—28°. Одновременно с этим незатененные стеклянные трубки пропускали солнечные лучи и сами почти не нагревались. Это обстоятельство и заставило клещей собираться в прозрачных трубках. Во втором случае такие же опыты ставились перед открытым окном при температуре воздуха 12—14°. При таких условиях затененные трубки нагревались до 16—18°, а незатененные имели температуру 12—15°. Оба вида хлебных клещей уходили в более теплые, т. е. затененные, трубки.

Хлебные клещи при низких температурах воздуха (весной и осенью) выходят на поверхность насыпей зерна и собираются кучками на наиболее освещенных местах.

Эти скопления клещей целыми днями передвигаются в том или ином направлении, стремясь при данном положении солнца занять наиболее обогреваемые точки.

Отношение клещей T. farinae, T. noxius и Cal. rodionovi к воздуху различной влажности изучалось нами в приборе, изображенном на рис. 11. Прибор состоял из шести стеклянных банок, в пробки которых вставлялись воронки, имеющие краны, и особые стеклянные трубки, которые соединялись резиновыми трубками с другими такими же стеклянными трубками[1], вставляемыми в пробку широкого сосуда. Последний сосуд укреплялся в штативе и с верхней своей стороны закрывался ватной пробкой.

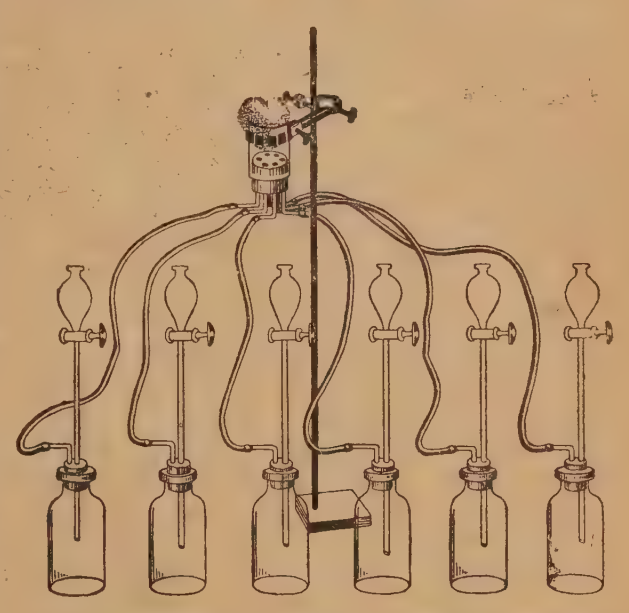


Рис. 11. Прибор для изучения отношения клещей к воздуху различной влажности

Перед постановкой опытов приготовлялись растворы химически чистой серной кислоты удельного веса 1,335, 1,300, 1,255, 1,195 и 1,135, которые в закрытом пространстве давали относительную влажность 50, 60, 70, 80 и 90% и вода давала 100% влажность. Эти растворы вливались через воронки в определенные стеклянные банки прибора до $^1/_6$ объема каждой банки, после чего воронки закрывались кранами, а резиновые трубки особыми зажимами (на рисунке зажимы удалены). Жидкость в банках хорошо встряхивалась 2—3 раза. После этого воронки сосудов наполнялись жидкостью соответствующего раствора, зажимы с резиновых трубок снимались,

[1] Эти вторые трубки на рисунке сильно укорочены.

а краны воронок открывались настолько, чтобы растворы могли медленно и беспрерывно стекать в банки. Одновременно с этим в верхний сосуд под ватную пробку вводились клещи. Растворы, вытекающие из воронок, дополнялись новыми порциями. Жидкость, поступая из воронок в сосуды, вытесняла из них воздух соответствующей влажности и таковой направлялся в сосуд с клещами. Через 20—25 минут после начала опыта большая часть клещей обычно расползалась по различным трубкам прибора и опыт прекращался; верхние стеклянные трубки снимались, затыкались с обоих концов ватными пробками и клещи в каждой трубке подсчитывались под бинокуляром. Результаты 15 таких опытов получились следующие.

Относительная влажность воздуха в %	Количество клещей в трубке					Всего	%
			T. farinae				
50	2	4	6	6	2	20	3
60	4	8	6	14	8	40	6
70	21	16	18	22	31	108	15
80	30	35	32	41	38	176	22
90	35	32	52	56	41	216	27
100	34	41	58	62	21	216	27
							100
			T. noxius				
50	21	19	16	10	28	94	5
60	53	25	21	18	16	133	7
70	72	76	50	18	12	228	13
80	125	44	102	70	60	401	23
90	52	88	96	90	82	408	23
100	132	92	101	86	91	502	29
							100
			C. rodionovi				
50	4	0	3	1	3	11	3
60	3	4	6	1	6	20	6
70	8	3	4	6	2	23	7
80	12	10	8	5	12	47	14
90	36	18	20	11	19	104	31
100	32	24	36	14	28	134	39
							100

Данные описанных выше опытов заставляют считать, что температура и влажность среды на размножение и развитие хлебных клещей оказывают самое существенное влияние. Эти элементы климата определяют географическое распределение разных видов клещей, динамику развития вида, его вредность для данного района и пр.

Зерно нового урожая в южных районах поступает в зернохранилища, как правило, в июне—июле. Это зерно имеет высокую температуру, которая сохраняется в зерне до наступления заморозков. Такие именно условия способствуют быстрому развитию осенью в южных районах клещей вида T. noxius и G. destructor.

В зимние месяцы, когда зерно успеет несколько охладиться, количество T. noxius и G. destructor уменьшается, но вместо них

появляется T. farinae, который в верхних сравнительно теплых слоях зерна развивается всю зиму. Весной при наступлении теплых дней в зерне начинают в массовых количествах встречаться все три вида клещей, причем в верхнем, наиболее теплом слое развивается T. noxius, в среднем—Gl. destructor и T. farinae. Летом в этом зерне на юге начинают встречаться и другие, более теплолюбивые формы клещей.

В зернохранилища северных районов зерно поступает обычно позже, чем на юге. Здесь зерно, кроме того, имеет более низкую температуру, почему размножение клещей T. noxius и G. destructor с осени здесь идет медленно, но быстро развивается T. farinae, который прекращает свое развитие лишь после искусственного охлаждения (промораживания) зерна. Весной по мере потепления верхнего слоя зерна в нем опять появляются сначала T. farinae, затем T. noxius.

На основании данных, собранных в 1934, 1935 и 1936 гг., главнейшие виды клещей имеют следующие особенности:

1. T. farinae является широко распространенным и самым вредным видом для всех северных районов Союза. Летом в условиях лаборатории (при 25—30°) этот клещ исчезает почти во всех разводках, но зимой при комнатной температуре (18—20°) развивается весьма быстро. В зернохранилищах летом он живет в верхних и средних слоях охлажденного зимой зерна, а зимой при температурах насыпей зерна, близких к нулю, собирается в зерне плотными колониями, т. е. гнездами, достигающими часто величины шара с диаметром 16—20 см; при высоких температурах, видимо, переходит в стадию гипопуса.

2. T. noxius является видом, наиболее распространенным в средней и южной части Союза, где сильно вредит различным продуктам. В лабораторных условиях хорошо развивается круглый год; летом часто выходит из разводок, и его скопления в это время встречаются в лабораториях на стенах и столах. Яички этого клеща хорошо развиваются в воде, где дают личинок. Взрослые клещи также остаются живыми под водой в течение нескольких дней.

3. Gl. destructor широко распространен и сильно вредит, особенно на юге, зерну в крупе. В лабораторных условиях разводки его обычно быстро гибнут; несколько лучше он развивается лишь осенью. В сухих складах летом клещ образует гипопиальные формы, которые особенно в больших количествах встречаются в подпольях на сухих щепках и в паутинах.

4. Cal. rodionovi широко распространен на полях, лугах и в зернохранилищах. Это летний, тепло- и влаголюбивый клещ; при высыхании субстрата, а также при высоких температурах и при похолодании он образует гипопиальные формы, которые уходят в трещины почвы. Гипопусы в холодной воде остаются живыми в течение нескольких месяцев. Будучи заморожены вместе с водой, гипопусы могут оставаться долгое время неподвижными, а затем при таянии льда снова оживать. В лабораторных условиях при достаточно высокой температуре и влажности субстрата этот вид клещей развивается круглый год.

5 и 6. Ch. arcuatus и Al. ovatus являются теплолюбивыми южными формами и в среднюю полосу Союза, видимо, завозятся с юга вместе с продуктами.

7. Cheyletus eruditus широко распространен в северных и средних районах Союза; на юге и юго-востоке, видимо, заменен другими близкими видами. Эти хищники, как показывают наблюдения, могут пе-

реносить большие отклонения от своего оптимума в сторону повышения температур. В 1936 г. масса этих клещей встречалась в крупе, имеющей температуру около 35° и влажность 10,8%.

Заключение

Изучение экологии хлебных клещей дает основание утверждать, что развитие этих вредителей в громадном большинстве случаев является следствием несовершенства существующих складских построек, с одной стороны, а с другой—следствием неувязки всех внутрискладских операций и подработок зерна с биологией хлебных клещей.

Хранение зерна в наших условиях основано на консервировании его путем высушивания и охлаждения. Между тем громадное большинство современных складов и зернохранилищ могут лишь предохранять зерно от непосредственного попадания дождевой воды и снега, а также защищать его от нагрева прямых солнечных лучей. Верхний слой сухого и охлажденного за зиму зерна весной согревается и повышает влажность, вследствие чего в нем быстро начинают развиваться хлебные клещи. Этим обусловливается весенняя вспышка в развитии клещей. Процессы согревания и увлажнения насыпей зерна происходят в течение всего лета, причем эти процессы с течением времени захватывают все более и более глубокие слои насыпей. Однако в сухое лето процесс увлажнения зерна внутри насыпей идет медленно и параллельно с высушиванием, почему в развитии клещей в это время наблюдается сравнительное затухание. В осенние месяцы верхние слои насыпей зерна начинают увлажняться за счет поступления в зернохранилища наружного влажного воздуха. В это же время все свободные склады обычно заполняются зерном нового урожая, имеющим повышенную влажность и высокую температуру. Продолжительная, теплая и дождливая погода осенью создает вторую массовую вспышку в развитии вредителей.

Оборудование крупных баз специальными установками по активной вентиляции (продувание зерна сухим и охлажденным воздухом), создание приспособлений для охлаждения зерна помощью брикетов из твердой углекислоты, изоляция верхнего слоя зерна от теплого воздуха и прочие нововведения, над которыми работает Заготзерно, несомненно, упростят ведение борьбы с клещами в будущем. Однако не нужно забывать, что введение в практику новейших механизмов совершенно не исключает необходимости оборудования всех складов вентиляционными приспособлениями обычного типа, устройством в них подполий и пр. Возможно даже, что для защиты зерна не будет праздным вопрос о качестве материала, из которого строится крыша склада, ее окраска (цвет), а также окраска наружных сторон стен и пр. С точки зрения защиты зерна от клещей большое значение имеет, как мы видели, повышение температуры зерна даже на 1—2°.

Процессы согревания и увлажнения верхних слоев насыпей зерна, как уже говорилось, вызываются весной проникновением в зернохранилища наружного теплого воздуха. В результате согревания и увлажнения зерна в верхнем слое начинают развиваться хлебные клещи. Появление вредителей заставляет применять меры борьбы с ними, как пропуск зерна через различные машины, солнечная сушка, окуривание насыпей хлорпикрином и пр. Все эти меры при применении летом, как видим, повышают температуру зерна, почему

вместе с уничтожением клещей они могут приносить и вред, т. е. содействовать в дальнейшем развитию клещей.

В специальной литературе отдельные способы борьбы часто сравниваются между собой, причем умозрительно, вне конкретной обстановки некоторые способы огульно опорачиваются, другие без достаточных оснований признаются наиболее эффективными или даже «единственными». Такой подход к оценке способов борьбы в корне неверен. Каждый из существующих способов борьбы занимает в системе хозяйственно-оперативных работ складской сети свое место. В одних конкретных условиях оказывается наиболее эффективным один способ, в других—другой. Мало того, каждый прием очистки, сушки и вообще подработки зерна в известных условиях может оказаться достаточно надежным способом борьбы. И в этих случаях решающее значение, как мы сейчас увидим, имеют те же внешние факторы и в первую очередь температура и влажность.

Очистка теплого зерна от сорных примесей при низких температурах воздуха является одновременной и надежной мерой борьбы с хлебными клещами; пересыпание и движение зерна по транспортерам и ситам вызывает трение зерна о зерно и механически раздавливает хлебных клещей. Вместе с тем при пропуске через сортировку и транспортеры зерно соприкасается с холодным воздухом, понижает свою температуру и тем самым при дальнейшем хранении застраховывается от развития клещей.

Но такая же очистка холодного зерна на теплом воздухе будет, безусловно, способствовать в дальнейшем новому, еще более опасному развитию хлебных клещей, так как холодное зерно при соприкосновении с теплым воздухом повышает свою температуру и влажность. Условия, при которых можно с максимальной пользой производить очистку зерна и одновременно борьбу с клещами, очевидно, каждый раз должны определяться тремя показателями, а именно: 1) влажностью и температурой наружного воздуха, 2) температурой зерна и 3) видами клещей, которыми заражено это зерно. Нам известны случаи, когда холодное зерно, имевшее клещей лишь в самом верхнем утепленном слое, подвергалось в жаркие летние дни в целях борьбы с клещом пропуску через транспортеры и сортировки. В результате клещ был уничтожен, но через 20—25 дней вредитель появился в массовом количестве и уже во всех слоях согревшегося и отпотевшего во время пропуска через машины зерна. В других случаях зерно повышало зараженность вследствие того, что оно пропускалось (тоже в целях борьбы с клещами) через барабаны, особые «клещебойки» и другие машины, сильно бьющие зерно. Эти машины дробили зерно, разрушали верхние его покровы и тем самым увеличивали доступ клещам к мучнистой части зерна и к зародышу.

При окуривании хлорпикрином или сероуглеродом зараженного клещами зерна неполноценные результаты часто получаются только потому, что зерно оказывается влажным и имеющим высокую температуру. Эффект полной гибели клещей в таком зерне нарушается уже через 15—20 дней, когда клещи появляются в окуренном зерне снова в прежних количествах. В одном из складов в 1936 г. такое зерно подвергалось в течение лета пятикратному окуриванию и все же к осени имело вторую степень заражения.

Экспериментальные данные по влиянию на развитие различных видов клещей температуры и влажности дают основание во многих

случаях предсказывать их дальнейшее развитие, т. е. с достаточным основанием планировать мероприятия.

Пусть, например, мы имели зерно, зараженное во второй степени видом Caloglyphus rodionovi, который держится в верхнем слое насыпей—верхний слой насыпи имеет температуру 25°, средний 10° и нижний 15°.

Осенью, когда ожидается скорое наступление холодов, такое заражение опасности не представляет, так как уже незначительное понижение температуры верхнего слоя зерна, несомненно, приостановит развитие клещей данного вида (рис. 12). Летом же, наоборот, описанное состояние зерна представляет большую опасность и тре-

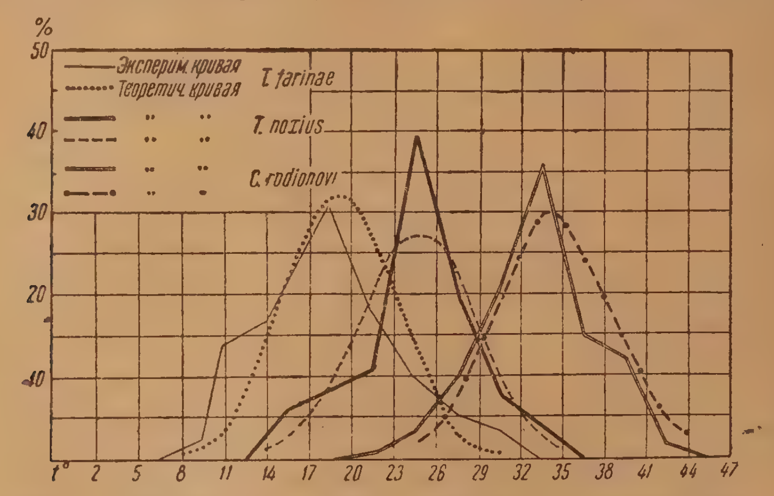


Рис. 12. Распределение хлебных клещей по температурным зонам

бует принятия соответствующих мер борьбы. Другой пример. Крупа в таре имеет температуру 23° и заражена во второй степени клещами Tyroglyphus farinae. Осенью при общей тенденции к понижению температур такое состояние крупы внушает опасение, так как оптимум развития клеща этого вида лежит около 19°, но эти показатели зараженности летом, когда температура крупы повышается, никакого значения иметь не будут, так как при температурах выше 26° развитие клеща резко снижается и т. д.

Ничтожные размеры хлебных клещей позволяют им скрываться во всяких неровностях почвы, щелях зернохранилищ, транспорта, тары, в машинах, сельскохозяйственном инвентаре и пр. Они широко распространены на полях и лугах. Для расселения они пользуются не только обычным транспортом, но также переносятся птицами, грызунами, насекомыми, ветром и пр. Вместе с тем легко подсчитать, что громадная плодовитость и быстрое индивидуальное развитие клещей ставят их в отношении вреда человеку вне всякой конкуренции со стороны других вредителей: одна сотня клещей через шесть месяцев при беспрепятственном размножении способна дать потомство, достаточное для заражения в третьей степени всех продовольственных запасов Москвы и Московской области. Однако из приведенных в этой работе фактов ясно, что в природе и в условиях современной техники хранения продуктов есть много приемов, которые сдерживают и ограничивают развитие этих вредителей. При умелом использовании современных знаний мы уже в состоянии защитить запасы продуктов от массового вреда, приносимого хлебными клещами.

В заключение считаю долгом выразить благодарность Е. С. Смирнову за просмотр настоящей рукописи и ценные указания и техноpукам Московской конторы Заготзерно М. Т. Соколову, В. П. Набокову и Н. Ф. Шаронину за содействие при изучении условий хранения зерна и постановке опытов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрономов Е. А., Хранение зерна, Москва, 1935.—2. Ацци Джироламо, Сельскохозяйственная экология, Москва, 1932.—3. Беляев И. М., Шестерикова и Попов П. В., Материалы по изучению вредителей маслосемян при хранении, Тр. ЦНИБИ пищевой промышленности НКСнаба СССР, т. I, 1932.—4. Беленький Л. и Лившиц А., К вопросу развития клещей в зерне, хранящемся в силосах элеватора, Тр. ВНИИЗ, в. XI, 1933.—5. Варакин М. П., Зерно и продукты его переработки, изд. 3-е, Москва, 1932.—6. Гарбе В. Р., Самосогревание зерна, Москва, 1933.—7. Горяинов А. А., Хранение зерна и борьба с амбарными вредителями, Москва, 1932.—8. Гофман-Мосс, Зерно. Хранение и уход, сушение, качество и методика его определения, под редакцией Л. Н. Любарского, Москва, 1933.—9. Девель В. Д., Уматинская Р. С., Какой частью зерна питаются амбарные клещи, На фронте сельскохозяйственных заготовок, № 9, 1935.—10. Захваткин А. А., Краткий определитель амбарных клещей, Москва, 1935.—11. Калитаев А. В. и Юренков А. И., Материалы по вопросам борьбы с клещами, Тр. Аз.-Черномор. мукомольно-зернового научно-исслед. инст., в. 2, Ростов-на-Дону, 1935.—12. Левятин Г. М., Основы обработки зерна теплом, Москва, 1933.—13. Настюкова О. Н., Отчет по изучению развития хлебных клещей при различных температурах и влажности (рукопись).—14. Никитинский Я. Я., Хранение пищевых продуктов в углекислом газе, Москва, 1933.—15. Окуневский Я. Л., Практическое руководство по дезинфекции, ч. IV, Ленинград, 1936.—16. Пономарев Н. А., Три лекции о зерне, Москва, 1931.—17. Парчинский И. А., Важнейшие клещи, встречающиеся в зерне и муке, и некоторые данные для обнаружении вредных насекомых в хлебных запасах, Тр. по энтом., т. XI, № 2, Департ. Земл, СПБ, 1914.—18. Румянцев П. Д., Амбарные вредители и борьба с ними, Москва, 1934.—19. Свитальский В. Г., Темпы потепления пшеницы и ржи при переходе на весенне-летнее хранение и изменения влажности в силосах элеваторов, Тр. ВНИИЗ, в. XI, 1933.—20. Шорохов П. И. и Шорохов С. И., Амбарные вредители и меры борьбы с ними.—21. Herter Konrad, Untersuchungen über den Temperatursinn einiger Insekten, Zeitschr. für vergleichende Physiologie, I B, 1924.—22. Michael A. D., British Tyroglyphidae, London, 1901, 1903.—23. Nalepa A., Die Anatomie der Tyroglyphan, Abtheilung in S. B. Ak. Wien, Bd. XC, 1885.—24. Newstead R. a. Duvall H. M., Bionomic, morphological and economic report on the Acarids of stored grain. I. Roy. Soc. Reports of the grain Pests (War) committ., No. 2, London, 1918, No 8, London, 1920.—25. Schulze Hanna, Ueber die Biologie von Tyroglyphus mycophagus (Megnin). Zugleich ein Beitrag zur Hypopusfrage, Zeitschr. f. Morphologie und Ökologie der Tiere. 2. Band, I und 2 Heft, Berlin, 1924.—26. Schulze Hauna, Zur Kenntnis der Dauerformen (Hypopi) der Mehlmilbe Tyroglyphus farinae L., Centralb. f. Bacteriol, Parasit.-und Infektionskrankheiten, № 22/24, 1924.—27. Vitzthum Graf H., Acarina. Biologie der Tiere Deutschlands, Lief. 3, Teil 21, 1923—28. Vitzthum Graf H., Die Milbenkunde (Acarologie) in ihrer praktischen Bedeutung. Anzeiger f. Schädlingskunde, Heft 5, 1925.—29. Zacher Fr., Die Vorratsspeicher und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung, Berlin, 1927.—30. Zacher. Fr., Haltung und Züchtung von Vorratsschädlingen, Handb. der biologischen Arbeitsmethoden, Teil 7, Heft 3, 1933.

CONDITIONS FOR A MASS DEVELOPMENT OF GRAIN MITES

by Z. S. Rodionov

Summary

The present work contains no more than some results obtained in studying the ecology of grain mites which may be summarized as follows:

1. Grain mites in intergrain spaces of grain heaps. In the process of a frequent mixing up of grain either by means of shovels or by passing it through machines or at last by pouring it from one place to another, all species of mites get mechanically crushed; a more complete destruction of mites ensues when pouring to another place unhusked seeds (wheat, rye), a partial extermination occuring in the case of husked ones (oats, barley). When the same is done with infested groats and flour, most of mites remain alive, wherefore such means of the control of those damagers cannot be applied in the case of the above mentioned food-

stuffs. Those species of mites, which have long hairs on their body, fail to get into the condensed layers of flour, developing exclusively on the surface of the tare and on heaps of flour. Owing to this fact only T. farinae, Ferminia, fusca, Al. ovatus, Chort. arcuatus and some other species with sparse and short hairs may be considered as real damagers in respect of flour.

2. Grain mites are usually found to develop in such lots of grain, which comprise broken seeds as well as those with open germs or injured coats. In general mites are unable to feed on grain with intact coats. Mites seem to develop particularly fast in different groats, which makes it necessary to keep the latter in isolated places during the warm season of the year. Pea seeds and lentils are found to be a rather unsuitable food for all kinds of mites, upon which their development proceeds very slowly and in exceptional cases only. It is advisable, therefore, to use places strongly infested by mites for storing pea-seeds and lentils.

3. Most of existing grain storages are unifit to protect grain against temperature fluctuations and humidity, food-stuffs kept under such conditions may be preserved only from the influence of rain, snow, sun etc. Due to a bad heat conductivity of grain the upper layer of grain heaps plays in storing the part of a protective coat, preserving deeper layers both from abrupt fluctuations of temperature and from moisture. In spring and summer when the cold grain kept in storages comes into contact with the warm outside air, it becomes heavily moistened, which leads to a rapid development of mites in the grain heaps. In order to protect heaps of cold grain, it is necessary to take all possible precautions for isolating them from the contact with warm air. The development of mites takes place most frequently in regions with moist climate and sharp fluctuations of temperature.

4. The reaction of mites to various temperatures was studied in an apparatus designed according to the principle of Herter's temperature organ (fig. 9.). The species Tyroglyphus farinae L. proved to be the most cold-resistant one, the largest number of individuals belonging to these species ($H=31.5\%$) gather at the point $M=19.34°C$, the zone of the species distribution is rather narrow: $\sigma=\pm 3.8$ and $m=\pm 0.38$.

Glycyphagus destructor Schrk. must occupy the second place according to its cold resistance, the greatest number of individuals of this species ($H=25.5$) gather at the point $M=23°$ the distribution zone is rather wide: $\sigma=\pm 4.7$ and $m=\pm 0.47$.

Tyrophagus noxius Zachv. is found to occupy an intermediate position between the cold- and heat-preferring species. It has: $H=28.5$, $M=24.5$, $\sigma \pm 4{,}2$ and $m=\pm 0.42$.

Caloglyphus rodionovi Zachv., Chortoglyphus arcuatus Trorp. and Aleuroglyphus ovatus Troup. must be regarded as heat-preferring species.

In the first species $H=30$, $M=34.0$, $\sigma \pm 4$, $m \pm 0.4$
In the second „ $H=31.5$, $M=34.6$, $\sigma \pm 3{,}8$, $m \pm 0.38$
In the third „ $H=29.9$, $M=35.3$, $\sigma \pm 4{,}3$, $m \pm 0.43$.

Cheyletus eruditus Ouds has $H=30$, $M=21.5$, $\sigma=-4$ and $m-0.4$. That predator can live for the most part together with T. farinae and G. destructor, less often with T, noxius. All species of mites exhibit a strong inclination for high humidity.

5. The data obtained in the ecology of mites show the necessity of radical changes to be done in many storage operations, as well as in the mode of storing grain, groats and flour. Those data indicate what rules are to be observed in building grain storages, in choosing their sites, suitable soil, a.s.o.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XVI 1937 г. ВЫП. 3

ПАРАЗИТОФАУНА КВАКВЫ NYCTICORAX NYCTICORAX L. И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СВЯЗИ С МИГРАЦИЕЙ ХОЗЯИНА

М. Дубинина (Горбунова)

Из лаборатории зоологии беспозвоночных (зав.—проф. В. А. Догель) Ленинградского гос. университета и Астраханского заповедника

ВВЕДЕНИЕ

Задачей нашей работы было выяснение зависимости паразитофауны птиц от изменения внешних условий, окружающих хозяина, и от изменений физиологического состояния самого хозяина.

Для разрешения части этой общей проблемы—изменения паразитофауны в связи с миграцией хозяина,—была взята Nycticorax, или иначе, ночная цапля. Ночная цапля, или кваква, является далеко мигрирующей птицей, что и послужило главной причиной выбора ее как объекта данной темы.

Кваква широко распространена в странах Европы и Азии (см. Бутурлин «Птицы СССР», т. 2, стр. 60). Основным местом зимовки кваквы является Центральная Африка и, может быть, Индия. У нас в СССР она проводит весь свой гнездовой период, причем главная масса ее населяет дельту Волги.

До сих пор для разрешения проблемы изменения паразитофауны в связи с миграцией хозяина брались воздушно-насекомоядные птицы (стриж, ласточка), кваква же питается главным образом позвоночными животными, как-то: рыба, лягушка, разные мелкие грызуны (водяная крыса, мышь, землеройка), и лишь в птенцовый период на некоторое время переключается на питание крупными водными личинками насекомых (плавунец, водолюб) и прибрежной фауной.

МЕСТО И МЕТОДИКА СБОРА

Для сбора материала мною был выбран Дамчикский участок Астраханского заповедника, расположенного в дельте Волги.

По данным заповедника, кваква появляется в «Дамчике» в последних числах марта и в начале апреля, а массовый отлет ее на юг происходит в сентябре и лишь очень немного только молодых птиц остается до ноября. Эта продолжительность пребывания кваквы на территории заповедника растянула срок сбора материала на полгода, с 12 апреля по 10 октября 1935 г., все же в этом году не удалось получить материал от только что прилетевшей кваквы, что для данной темы является особенно важным. Этот пробел был заполнен сборами с 31 марта по 26 апреля 1936 г. в количестве 22 экземпляров

взрослой кваквы. Для того чтобы проследить более детально динамику изменения паразитофауны кваквы, необходимо было периодически производить вскрытие определенного количества птиц. Периоды были установлены в 10—20 дней. Каждый раз вскрывалось по 10 штук. Кроме взрослой птицы, были взяты и птенцы, для того чтобы проследить всю динамику изменения их паразитофауны — от вылупления из яйца и до отлета их на юг.

Для вскрытия птенцов были также установлены следующие периоды:

1. Птенцы до появления пера в возрасте от 1 до 6 дней.
2. Птенцы в период оперивания в возрасте от 7 до 14 дней.
3. Перьевые птенцы, лазящие по веткам, от 15 до 24 дней.
4. Птенцы, вылетающие из гнезд, в возрасте от 25 до 30 дней.

Эти первые 4 периода жизни птенцов связаны с пребыванием их в колонии и питанием за счет принесенной родителями пищи. Количество вскрытий в эти периоды было доведено до 20. В остальные же два периода, которые птенцы уже проводят самостоятельно за пределами колоний, число вскрытий равнялось 10. Эти два периода следующие:

5. Птенцы три недели спустя после вылета из гнезда.
6. Птенцы, отлетающие на юг.

Для того чтобы проследить всю динамику роста паразитофауны птенцов, нужно обратить особое внимание на определение возраста. С этой целью нами бралось под наблюдение большое количество

Таблица 1. Распределение вскрытий молодой и взрослой кваквы в различные периоды

Взрослая	Молодая
I. Периоды прилета с 31 марта по 26 апреля 1936 г. Вскрыто 22 штуки (13 самок и 9 самцов)	
II. Период откладки и высиживания яиц Вскрыто 8 штук (4 самки и 4 самца)	
III. Период вывода птенцов Вскрыто 10 штук (4 самки и 6 самцов)	I. Птенцы до появления пухового покрова Вскрыто 20 штук
	II. Птенцы в период оперивания Вскрыто 20 штук
	III. Перьевые птенцы, лазящие по веткам Вскрыто 20 штук
IV. Период вылета птенцов Вскрыто 10 штук (4 самки и 6 самцов)	IV. Птенцы, вылетающие из гнезда Вскрыто 15 штук
V. Три недели спустя после вылета птенцов из гнезда Вскрыто 10 штук (6 самок и 4 самца)	V. Три недели спустя после вылета из гнезда Вскрыто 10 штук
VI. Взрослые, отлетающие на юг Вскрыто 2 штуки (2 самца)	VI. Птенцы, отлетающие на юг Вскрыто 11 штук

контрольных гнезд, дата вылупления птенцов в которых была строго фиксирована в журнале. Из таких контрольных гнезд и брались для вскрытия птенцы в нужный после вылупления день. Лишь очень

немногие птенцы брались из гнезд, не находящихся под наблюдением в этом случае их возраст определялся по средним промерам птенцов, взятых из контрольных гнезд.

Всего было вскрыто 158 экземпляров, из них 62 взрослых и 96 молодых (табл. 1).

При вскрытии нами учитывался не только качественный состав паразитов, но и количественный. Там, где количество паразитов было чересчур велико (Tatracotyle, дейтонимфы клещей под кожей) и не могло быть сосчитано точно, мы ограничились замечанием «много», «очень много», «масса».

Для точного учета эктопаразитов каждая убитая птица тщательно завязывалась в плотный белый мешочек, где и находилась до момента ее вскрытия. Это не позволяло находившимся на птице Mallophaga, клещам и кровососкам уходить с нее.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В наше описание паразитофауны кваквы входит 36 видов паразитов, большее число которых падает на эндопаразитов, и лишь 5 видов на эктопаразитов. Из эндопаразитов наиболее широко представлен класс Trematodes, для которого общий процент заражения взрослой и молодой птицы равен 89, далее идут Nematodes, для которых процент равен 84,2, затем—Cestodes с процентом заражения, равным 63,3, и, наконец, единичные экземпляры Acanthocephala.

Из 158 вскрытых экземпляров кваквы незараженными оказались всего лишь 9 птенцов, причем 5 из них в возрасте одного дня, 2—в возрасте двух дней, 1—трехдневный и 1—шестидневный.

Тип Черви

Класс сосальщиков (Trematodes)

Местом локализации паразитов у кваквы является главным образом кишечный тракт, в котором встретилось 10 различных видов трематод. Другими местами локализации паразитов этого класса оказались желчные протоки печени, фабрициева сумка, кровь и мускулатура.

1. Clinostomum complanatum (Rud. 1819) (рис. 1)

26 экземпляров Clinostomum, из 27 встреченных нами в ротовой полости на основании языка кваквы, оказались типичными Clinostomum complanatum. Правда, форма тела и расстояние между обеими присосками сильно вариируют, что является результатом разной степени сокращения тела. Личинки Clinostomum, как показывают работы проф. В. А. Догеля и Б. Е. Быховского на Каспийском и Аральском морях, находятся инцистированными в жабрах некоторых карповых рыб и окуня. Следовательно, заражение кваквы Clinostomum complanatum



Clinostomum Complanatum
Половозрелая форма Молодая форма

идет через рыбу. В первый же месяц прилета в заповедник кваква в большом количестве заражается этим паразитом. На первом периоде своей жизни в заповеднике прилетевшая кваква в одинаковой степени питается как рыбой, так и лягушками, и процент заражения ее C. complanatum в этот период достигает 40,9. Это самый массовый период заражения Clinostomum, в более же поздние периоды заражение встречается один раз в августе у взрослой кваквы и один раз в сентябре у молодой кваквы. Таким образом, мы видим, что май, июнь, июль совсем свободны от заражения C. complanatum. Ту же картину заражения дают вскрытие рыжей и серой цапли, в которых C. complanatum встречались лишь в августе и сентябре. Это обстоятельство легко объясняется биологией этих птиц. В мае—июле все три вышеуказанные птицы питаются главным образом лягушками, и питание рыбой занимает второе место, что ведет к увеличению числа инфекций паразитов, получаемых из лягушки, и, наоборот, к сокращению инфекций, получаемых от рыбы. Встреченные у только что прилетевшей кваквы экземпляры оказались очень молодыми, с еще не совсем сформированными яичниками и желточниками, что говорит о недавнем заражении птицы, которое могло произойти только у нас.

2. Clinostomum heterostomum (Rud.)

Этот червь был нами встречен у только что прилетевшей взрослой кваквы, вскрытой 4 апреля 1936 г. Судя по этому и потому, что он был не молодым, а вполне половозрелый, можно бы его отнести к паразитам южного происхождения, принесенным птицей к нам с зимовья. Единичность находки не дает права, однако, окончательно решать этот вопрос. Поэтому мы относим этот вид к паразитам неизвестного происхождения.

3. Neodiplostomum cuticola (Nordmann)

Этот хорошо известный и широко распространенный вид трематод был нами встречен в огромном количестве у большинства квакв, а так же и у других цапель.

Местом локализации его является главным образом двенадцатиперстная и часть тонкой кишки, в задней же кишке N. cuticola встречается значительно реже, причем экземпляры, встреченные в задней кишке, несмотря на их половозрелость, оказались мельче (приблизительно в 2—3 раза), чем экземпляры из двенадцатиперстной кишки. Здесь, очевидно, мы сталкиваемся с различными химическими влияниями отдельных частей кишечника на рост и развитие червя. Общий процент заражения взрослых квакв N. cuticola равен 87,1, а процент заражения молодых—77. Колоссальная инфекция этим паразитом птиц объясняется не менее колоссальным заражением карповых рыб дельты Волги метацеркариями N. cuticola.

По прилете к нам кваква совершенно свободна от паразита, но в первые же дни заражается N. cuticola. Таким образом, в период прилета, который охватывает вскрытия с 31 марта по 26 апреля, кваква заражается на 86,3% со средней интенсивностью, равной 12 экземплярам. Далее идет увеличение инфекции Neodiplostomum (рис. 2), так как в этот период кваква усиленно питается главным образом рыбой. Вскрытие второго периода, т. е. периода откладки и насиживания яиц, показало 100% заражения кваквы с интенсивностью, равной 67 экземплярам. В следующий период, который совпадает с периодом вылупления птенцов и их воспитанием, процент заражения взрослой кваквы падает до 60. Это падение заражения взрослой

кваквы N. cuticola объясняется тем, что в этот период кваква для питания птенцов подыскивает более мелкую пищу, чем рыба, и чаще питает птенцов и себя мелкими лягушками или еще чаще головастиками. Кроме того, питание самой взрослой кваквы сильно сокращается.

Таким образом, новые инфекции поступают реже, а имеющиеся в кишечнике старые N. cuticola вымирают (продолжительность жизни Strigeidae несколько дней), что ведет к временному ослаблению инфекции. С вырастанием птенцов заботы о них сокращаются и восстанавливается нормальное питание кваквы, а вместе с этим и заражение достигает опять 100% и держится в таком виде до отлета.

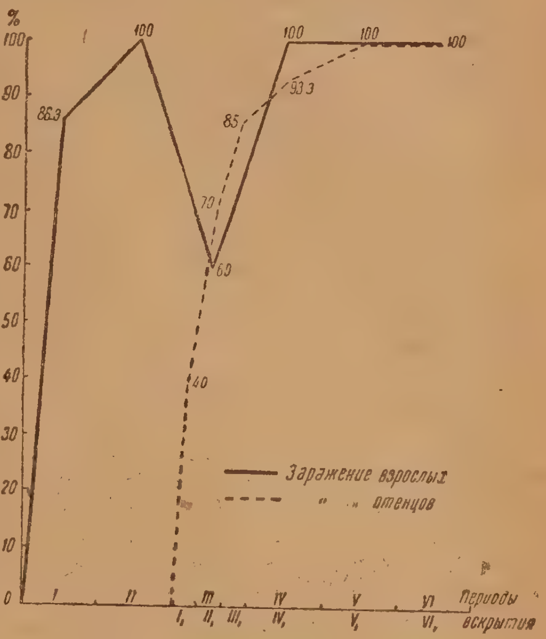


Рис. 2. Neodiplostomum cuticola

Несколько иначе выглядит кривая заражения молодой птицы. Заражение птенцов происходит уже на втором дне жизни, и процент заражения в первый период, охватывающий птенцов от вылупления до начала появления пера, т. е. от одного до шести дней, равен 40. Дальше процент заражения птенцов постепенно растет, но 100 достигает лишь тогда, когда молодые птенцы начинают самостоятельный образ жизни, не связанный с питанием через родителей. Таким образом, как молодая, так и взрослая птица летят на юг со 100% зараженностью N. cuticola.

4. Proalaria excavata (Rud. 1802)

Этот вид встречен всего 5 раз в количестве нескольких экземпляров, причем заражены ею были как птенцы кваквы, так и взрослые птицы.

До сих пор большинство авторов придерживается того мнения, что адолескарией P. excavata является Tylodelphys rhachiaea из позвоночного канала Rana esculenta. Вероятно, заражение кваквы P. excavata связано с ее питанием лягушками (R. ridibunda).

5. Strigea sp. larva A.

В кишечнике 17% исследованных квакв нам встречалось иногда большое количество (до 184 штук) адолескарий каких-то представителей Strigeidae. Вскрытия R. ridibunda подтвердили предположение происхождения этих адолескарий от лягушек, но установить связь этих личинок с встреченными половозрелыми формами Strigeidae нам не удалось.

6. Proalaria trilobum (Rud. 1819)

В передней кишке одной взрослой кваквы, вскрытой 31 марта, нами были обнаружены 3 экземпляра этого паразита, который до

настоящего времени был известен лишь из большого баклана и большой выпи (Botaurus stellaris). Эта находка, хотя, видимо, и случайная, несколько увеличивает паразитофауну кваквы.

7. Apharyngostrigea cornu Goeze (Zeder, 1800)

Паразит этот является широко распространенным у серой и рыжей цапли. Кроме основных двух хозяев (Ardea cinerea, A. purpurea), в литературе имеются редкие указания на нахождения этого паразита у Ciconia ciconia, Ardea egretta и Nycticorax nycticorax. Нам также встретилась Apharyngostrigea cornu, но нахождение ее было очень редким и общий процент заражения молодой и взрослой птицы оказался равным всего 5—7, что составляет 9 случаев нахождения на 158 вскрытых птиц.

Заражение этим паразитом происходит через лягушек, при вскрытии которых в полости тела и половых органах нами было обнаружено огромное количество Codonocephalus urnigerus инцистированной личинки Apharyngostrigea cornu. Так как лягушка составляет основную пищу кваквы, нужно было бы ожидать сильного заражения кваквы этим паразитом, между тем этого мы не наблюдаем. Больше того, из всех 9 случаев мы только раз встретили половозрелую и нормальную Apharyngostrigea cornu (в 15-дневном птенце), во всех же остальных случаях нам встречались или только что попавшие, освободившиеся из цисты Codonocephalus urnigerus, или умершие, полупереваренные более взрослые Apharyngostrigea cornu.

Здесь мы сталкиваемся с одним из случаев специфичности паразита. Несмотря на то, что серая цапля и кваква не только систематически очень близкие птицы, но и по питанию очень сходные (основная пища — лягушки и рыба), Apharyngostrigea cornu очень сильно развивается в одной и почти не развивается в другой.

8. Strigea sp. B.

Среди других видов Strigea в кишечнике кваквы нам 8 раз (5 раз у взрослой и 3—у птенцов) встретилась личиночная стадия Strigeidae, которая впоследствии оказалась адолескарией Strigea plegadis, паразитирующей в кишечнике каравайки (Plegadis falcinellus). Это, повидимому, личиночная стадия Strigea, которая, попадая в животное, не являющееся ее окончательным хозяином, гибнет. Часть найденных личинок была в инцистированном состоянии, часть же в свободном.

9. Ascocotyle coleostomum (Looss, 1896)

Паразит этот Looss был найден в кишечнике пеликана в Египте, нами же один экземпляр этого вида был встречен в кишечнике взрослой кваквы, вскрытой 9 июня. Личинки Ascocotyle были найдены проф. В. А. Догелем и Б. Е. Быховским в каспийских рыбах. Встреча этого вида паразита в квакве, судя по одной находке, является случайной.

10. Echinochasmus ruficapensis (Verma, 1935)

Echinostomidae в кишечнике кваквы были известны еще до 1909 г., но точное определение дано им не было. Так, у Lühe 1909 г. мы встречаем заметку о неопределенном виде Echinostomidae, встречаемой у кваквы. Далее в 1910 г. Dietz в своей прекрасной монографии «Die Echinostomiden der Vögel» лишь упоминает о существовании Echinostoma sp. из Nycticorax nycticorax Центральной Европы.

Наконец, 4-й Всесоюзной гельминтологической экспедицией под руководством проф. Скрябина, были найдены Echinostomidae в кишеч-

нике Nycticorax nycticorax и определены как Echinochasmus beleocephalus. Работа Verma 1935 г. дает два новых вида Echinochasmus: один Echinochasmus bagulai из Nycticorax nycticorax и другой E. ruficapensis из Podiceps ruficollis var. capensis. Оба вида обнаружены в Индии.

При наших вскрытиях кваквы было обнаружено большое заражение кишечника этой птицы Echinostomidae, относящимися к роду Echinochasmus.

Судя по всем признакам (форма тела, расположение шипов, размер и т. д.), найденный нами вид Echinochasmus относится к Echinochasmus ruficapensis, а не к E. bagulai, как можно было бы ожидать по хозяину. Все промеры E. bagulai несколько меньше E. ruficapensis, а наши промеры охватывают промеры E. ruficapensis и даже иногда превышают их. Нам кажется вполне вероятным, что E. bagulai и E. ruficapensis являются одним и тем же видом, но Echinostomidae, описанный под названием E. bagulai, оказались значительно моложе E. ruficapensis, подтверждением чего может служить наш материал, среди которого нашлись молоденькие экземпляры, по промерам очень близко подходящие к E. bagulai, а один экземпляр, совершенно отвечающий E. bagulai не только по размерам, но и по расположению шипов и форме их.

При наших вскрытиях кваквы обнаружилась очень интересная закономерность ее заражения E. ruficapensis. Как мы предполагаем, судя по развитию других более известных Echinostomidae, заражение этим паразитом идет, повидимому, через какое-то беспозвоночное животное, которое только в гнездовой период составляет часть пищи кваквы и особенно ее птенцов, все же остальное время беспозвоночные в пищу кваквы попадают случайно.

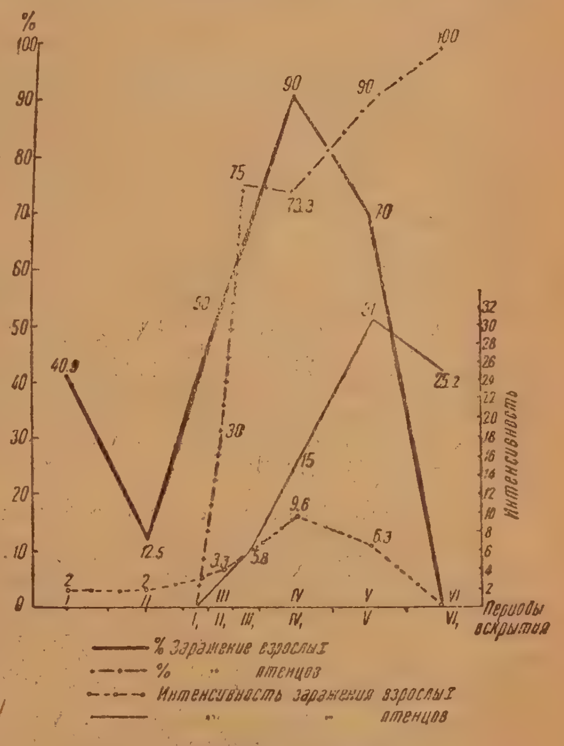


Рис. 3. Echinochasmus ruficapensis

Общий процент заражений взрослой кваквы 50, молодой 53,1, т. е. он почти одинаков, так как период питания беспозвоночными у молодых и взрослых тоже почти одинаковый.

Ничтожный процент заражения кваквы до гнездового периода с наступлением последнего сильно возрастает, с окончанием его убывает и в последний период сходит на-нет. Правда, гарантий в том, что заражение к отлету взрослой кваквы исчезает, нет, так как в последний период было вскрыто всего две птицы; вероятнее всего, оно остается, но очень незначительным. Кривая интенсивности заражения взрослых в эти же периоды в точности повторяет кривую процентов заражения. Кривая процента заражения птенцов в периоды пребывания их в гнезде все время идет возрастая; одновременно

растет и интенсивность. С вылетом же из гнезда процент заражения продолжает расти, а интенсивность падает, правда, очень незначительно. Этот рост процента заражения и небольшое падение интенсивности у птенцов, бросивших колонию, очевидно, объясняется тем, что птенцы по вылете из гнезда до самого отлета все же не бросают питание беспозвоночными животными, что и ведет к увеличению процента зараженности (рис. 3).

11. Episthmium bursicola (Crepl., nec Looss.)

В фабрициевой сумке одного 22-дневного птенца кваквы 24 июня был найден один экземпляр Episthmium bursicola. До сих пор хозяином этого паразита была только серая цапля, и нахождение его впервые у кваквы является случайным, но заслуживающим быть отмеченным.

Вскрытые нами несколько экземпляров серой, рыжей, большой белой и малой белой цапли обнаружили в фабрициевой сумке довольно значительное количество этого паразита, в то время как при вскрытии 96 птенцов кваквы оказалось лишь одно заражение. Отсюда видно, что источник инфекций имеется, но инфекция для кваквы случайна, что, может быть, связано с промежуточным хозяином или с неподходящими для жизни паразита условиями в окончательном хозяине—квакве.

12. Bilharziella polonica (Kowalewski, 1895) Looss, 1899

Три очень молоденькие самки этого паразита были встречены в крови двух взрослых квакв, вскрытых одна 21 мая, другая 7 июля. Bilharziella polonica была найдена во многих представителях семейства Anatidae (Anas и Cygnus), а из Ciconiiformes только у Ardea cinerea. Наше нахождение ее у кваквы увеличивает число хозяев, относящихся к Ciconiiformes.

13. Opistorchis longissimum (Linstow, 1883)

Этот паразит встретился нам в желчных протоках печени взрослой кваквы четыре раза, причем два раза у только что прилетевшей птицы в апреле, один раз в июне и один раз в начале августа. Большинство найденных экземпляров, несмотря на вскрытие только свежей птицы, оказалось мертвыми и частью разложившимися, а в некоторых местах желчных протоков встречались даже только части животного. Такая плохая сохранность и встреча этого паразита только у взрослой птицы, несмотря на вскрытие 96 птенцов, говорят за то, что заражение этим паразитом происходит не у нас, а на месте зимовки. Найденный Линстовым в Египте вид у нас в СССР встречается очень редко (указан Пановой в Казахстане из Ardea stellaris) вероятно именно вследствие своего южного происхождения).

14. Tetracotyle ardeae (Matare, 1910)

В мускулатуре, полости тела и жире кваквы нами была встречена очень маленькая неполовозрелая трематода, причем более молодые стадии ее находились свободными, а более взрослые были заключены в цисте. При определении выяснилось, что здесь мы имеем дело с широко распространенной среди цапель Tetracotyle ardeae.

Hughes в 1929 г. отклоняет предположение Matare о том, что это Tetracotyle—стригеидная метацеркария. Наше же мнение, что Matare был прав, рассматривая Tetracotyle ardeae как стригеидную метацеркарию, доказательством чего являются ясные лопасти на

переднем конце тела и комплекс клеток, лежащий за брюшной присоской, который, очевидно, дает прикрепительный аппарат Strigea. Заражение кваквы T. ardeae оказалось очень значительным. Взрослые кваквы по прилете к нам в первый же период заражаются T. ardeae на 68%, следующие периоды вскрытий все без исключения показывают 100% заражения кваквы с интенсивностью в несколько сотен паразитов. Первые заражения птенцов встречаются на 25—30-дневном возрасте, тогда, когда они уже летают и бродят по колонии, причем процент заражения в этот период достигает 40, но интенсивность исчисляется в 1—3 экземпляра. По вылете из колонии все молодые птицы на 100% заражаются T. ardeae, причем интенсивность инфекции все время растет и перед отлетом на юг становится равной интенсивности заражения взрослой кваквы. На основании этого безошибочно можно сказать, что заражение кваквы T. ardeae происходит у нас. Заражение взрослой кваквы во все периоды и заражение птенцов только тогда, когда они покидают гнездо и соприкасаются с водой, нам кажется, говорят за то, что заражение идет непосредственно из воды, через покровы, а не через пищу.

Класс ленточных червей (Cestodes)

В противоположность сравнительно большому количеству сосальщиков класс ленточных червей представлен всего пятью видами, причем 4 из них половозрелые, а один вид встречен в стадии цистицеркоида.

1. Volipora mutabilis (Linton, 1927)

Этот паразит встретился исключительно у взрослых квакв, притом на всех периодах жизни их в заповеднике. Заражение по периодам распределяется так: апрель—72,54%, май—25%, июнь—50%, июль—50%, август—30% и сентябрь—0%. Отсутствие заражения в сентябре, возможно, ошибочно, так как в этот период было вскрыто всего две птицы. Процент заражения самый большой, как мы видим, держится в апреле, т. е. в период прилета кваквы, далее же он падает.

Заражение происходит, видимо, на юге, доказательством чего является отсутствие заражения у птенцов. Паразит должен быть в таком случае исключительно жизнеустойчив, так как держится 7 месяцев в совершенно иных условиях без повторных инфекций.

2. Gryporhynchus pusillus (Nordmann, 1832)

Синонимы: Taenia cheilancristrota var. longirostris Wedl, 1855. Taenia macropeos (Wedl) Krabbe, 1869

В диагнозе рода Gryporhynchus еще до сих пор (Fuhrmann O., 1932) дается неверное положение половых отверстий. Там указывается, что „половые отверстия односторонние“, что не верно, и необходима поправка: „половые отверстия неправильно чередующиеся“. Это чередующееся положение половых отверстий указывается Ведлем в 1855 г. для G. cheilancristrotus и не указывается для G. pusillus. При наших исследованиях обнаружилось неправильное чередование половых отверстий и у G. pusillus. Нами этот вид встречен только у взрослых квакв. Общий процент заражения взрослой кваквы равен 53,2; распределение по периодам следующее: апрель 5%, май 87,5%, июнь 90%, июль 80%, август 60% и сентябрь 100%. Первое заражение обнаружено 26 апреля.

3. Gryporhynchus cheilancristrotus (Wedl, 1859)

Синонимы: Taenia ch. var. brevirostis Wedl, 1855. Acanthocirrus cheilancristrotus Fuhrmann, 1908. Dilepis macropeos (Wedl, 1855), Clerc, 1906

В противоположность, G. pusillus, G. cheilancristrotus встречается исключительно в птенцах. Эта обратная специфичность еще более интересна, так как питание птенцов в гнездовой период идет через посредство взрослой кваквы, и, следовательно, та пища, которая приносит огромную инфекцию птенцам, поедается и самой взрослой кваквой, а заражения последней все же нет совсем. Такая строгая специфичность очень редка и чаще объясняется циклом паразита (Proteocephalus cernuae Gmelin из щуки), а не как в данном случае физиологическим состоянием разных возрастов.

Заражение птенцов оказалось очень значительным. У птенцов до появления пухового пера, т. е. до 6-дневного возраста, заражения нет, далее в период оперения заражение достигает 30%, в следующий период, когда птенцы начинают лазать по веткам, заражение поднимается до 40%, в период отлета из колоний оно достигает уже 73,3%. Далее в период самостоятельной жизни за пределами колонии заражение поднимается до 90% и перед отлетом падает до 50%. Таким образом, довольно значительное заражение держится у птенцов все периоды, кроме очень молодого возраста; это обстоятельство говорит о большой инфекции дельты Волги данным паразитом.

4. Anomotaenia sp.

Один раз в кишечнике птенца и два раза у взрослой птицы нами была встречена крупная цестода, достигающая в длину 6 см, а в ширину 2,5 мм. При определении удалось установить только ее принадлежность к роду Anomotaenia. По форме трапециевидных члеников они очень напоминают Anomotaenia microrhyncha, встреченную Krabbe в 1869 г. в Ardea cinerea, но по другим признакам не совпадают с ней. Заражение этим паразитом происходит у нас, доказательством чего служит заражение одного птенца, но инфекция очень редка и носит случайный характер.

5. Cysticercus sp.

В стенке задней и прямой кишки кваквы, чаще со стороны полости тела, нами были найдены небольшие цисты в 1 мм и меньше величины. Цисты имели темнокоричневый цвет и, кроме кусочков пигментированной ткани, содержали небольшое овальной формы тело в прозрачной оболочке. За принадлежность этого тела к Cestodes говорят известковые круглые тельца, находящиеся внутри его. Величина цистицерка без оболочки была равна не больше 0,5 мм. Цистицерком оказались инфицированы только взрослые кваквы на всех периодах их жизни в заповеднике. Процент заражения по периодам следующий: апрель 73, май 70, июль 80 и август 70.

Как видим, процент во все периоды держится почти на одном уровне, что говорит за то, что инфекция не исчезает и не дополняется вновь. Если же принять во внимание то обстоятельство, что в более поздний период попадается все большее и большее количество дегенерирующих цистицерков, которые тоже входили в наши вычисления процентов, то можно сказать, что инфекция убывает. Таким образом, заражение взрослой кваквы этой личиночной формой Cestodes происходит на месте зимовки. По прилете же к нам кваквы инфекция цистицерками убывает за счет дегенерации части их, но совсем не исчезает.

Класс скребней (Acanthocephala)

Класс Acanthocephala был представлен несколькими экземплярами двух разных видов.

1. Echinorhynchus spiralis Rud

Паразит этот до сих пор был встречен только у Ardetta minuta и Botaurus stellaris. В длину, по литературным данным, он достигает 135—146 мм при ширине 1,5 мм. Наши 3 экземпляра, встреченные у кваквы, оказались значительно меньше: их длина составляла всего 40—50 мм, а ширина 1 мм. Эти небольшие размеры наших экземпляров, найденных в квакве, нам кажется, объясняются недостаточно подходящим хозяином, а вместе с этим и другими условиями существования в нем.

Инфекция этой формой встретилась 3 раза: 9 апреля, 23 мая и 10 июня. Зараженными оказались только взрослые птицы, причем все четыре экземпляра найденных Echinorhynchus оказались мертвыми и частично разложившимися. Это свидетельствует, что заражение происходит не у нас, а на юге. Мигрирующая птица, возможно, приносит более значительную инфекцию этими паразитами, но их скорая гибель уменьшает прежний процент заражения.

2. Corynosoma strumosum Rud

Corynosoma strumosum является паразитом тюленей, а также указывается для баклана и других водных птиц. Нахождение его у представителей отряда цапель указывается нами впервые и поэтому представляет интерес. Типичная форма Corynosoma была встречена в задней кишке взрослой кваквы 2.IV.1936 г. Как известно, заражение этим паразитом происходит через рыбу. Здесь мы видим пример полного отсутствия специфичности у паразита. Его окончательным хозяином, оказывается, могут быть как тюлень, так и систематически далекие друг от друга птицы: баклан и кваква.

При вскрытии баклана, который питается исключительно рыбой, нам не встретилось ни одного экземпляра C. strumosum, в то время как кваква, которая только частично питается рыбой, оказалась заражена. Нам кажется поэтому, что это заражение кваквы случайное, но все же оно говорит о неспецифичности этого паразита и разнообразии его хозяев.

Класс круглых червей (Nematodes)

Из круглых червей нам встретилось 11 различных видов, из которых 2 вида оказались в личиночных стадиях, остальные же половозрелыми. Главным местом их локализации является также кишечный тракт и лишь один новый вид встретился под веком глаза, одна Filaria—в полости тела и другая—под слизистой оболочкой полости рта.

1. Porrocoecum reticulatum (Linst, 1899) Baylis and Daubney, 1922

Нам встретились исключительно самки этого вида. Паразит этот встречался очень редко, но все же почти на всем протяжении пребывания взрослой кваквы в дельте.

Процент заражения в различные месяцы остается почти неизменным: апрель 9,2, май 12,5, июнь 20, июль 10 и август 10. Заражение в сентябре не встречается совсем, что объясняется, видимо, тем, что в этот месяц были вскрыты только две кваквы. До сих пор P. reticulatum был встречен в пределах Африки и Индии и зараже-

ние им наших взрослых прилетающих птиц, очевидно, происходит там; заразившись в Африке, кваква приносит половозрелых червей на места гнездовья, где они продолжают свое нормальное существование вплоть до отлета кваквы. Этот случай является прекрасным примером устойчивости и долговечности паразита. Очень интересно, что нами были встречены только самки и ни одного самца. Возможно, что самцы менее жизнестойки и скорее гибнут, не перенося миграций хозяина.

2. Porrocoecum serpentulus (Rud, 1809) Baylis, 1920

Паразит этот очень широко распространен среди цаплей Европы, Америки и Африки. Нам, несмотря на большое количество вскрытий, он встретился только один раз, причем один и очень молодой экземпляр.

3. Contracoecum microcephalum (Rud, 1809) Baylis, 1920

Паразит этот очень широко распространен среди цапель Астраханского заповедника и является главным паразитом кваквы. Он в массовом количестве встретился как у взрослых, так и у молодых квакв.

Очень интересна зональность локализации этого паразита. Нам он встретился в пищеводе, желудке и кишечнике, причем в пищеводе находились главным образом молодые неполовозрелые экземпляры и очень мелкие самцы, в желудке — половозрелые самцы и самки и лишь очень редко неполовозрелые, только что освободившиеся личинки; наконец, в кишечнике имелись очень немногочисленные и лишь неполовозрелые экземпляры. Это зональное распределение нам кажется не случайно и объясняется различным химизмом частей кишечного тракта. Если это верно, то миграция по кишечнику идет так. Личинки Contracoecum, очевидно, вместе с рыбой попадают в желудок птицы, здесь они освобождаются из промежуточного хозяина и проходят в пищевод, реже в кишечник, где и развиваются до определенного момента, после чего переходят в желудок и уже там достигают половой зрелости. Стенки желудка очень часто изъязвлены, причем язвы глубоки и окружены валиком опухоли.

Паразит этот, по литературным данным, был находим и в Европе, и в Африке.

Полученные нами данные говорят за то, что заражение этим паразитом кваквы происходит как в Африке, так и у нас. Процент заражения молодой и взрослой кваквы C. microcephalum по периодам как нельзя ярче характеризует значение этого паразита для кваквы.

Заражение взрослых: апрель 95,5%, май 100%, июнь 90%, июль 90%, август 90% и сентябрь 100%.

Заражение молодых: с 1- до 6-дневного возраста 10%, с 7- до 13-дневного возраста 65%, с 15- до 24-дневного возраста 100%, вылетевшие птенцы 100%, птенцы три недели спустя после вылета 100% и отлетающие птенцы 82%.

Заражение птенцов происходит на 4-м дне их жизни и носит особый характер, так как птенцы раннего возраста заражаются уже половозрелой формой червя. Нам кажется мало вероятным, чтобы развитие C. microcephalum происходило в четыре дня и поэтому объяснением нахождения половозрелых Contracoecum в птенцах служит способ их питания.

В литературе имеются данные о том, что некоторые представители семейства Ascaridae имеют тенденцию проникновения

в узкие отверстия, эта тенденция существует и у C. microcephalum. Так, нами в желудке кваквы находились позвонки рыбы, в отверстиях которых забивались паразиты. Далее еще непереваренная в желудке кваквы рыба или лягушка в некоторых местах была покрыта проникающими внутрь ее взрослыми C. microcephalum. Способ же кормления птенцов у кваквы следующий: кваква в течение часа набивает пищевод и желудок большим количеством пищи и затем летит к гнезду, где с силой вырыгивает весь свой запас, который налету подхватывается и с жадностью проглатывается птенцами.

Нам кажется весьма вероятным, что C. microcephalum, находящиеся в желудке взрослой кваквы, при заглатывании ею пищи с началом процесса переваривания последней переходят на нее и вместе с ней легко вырыгиваются кваквой при кормлении птенцов. Подтверждением вырыгивания взрослых Contracoecum может служить наблюдавшийся нами случай вырыгивания Contracoecum spiculigerum большим бакланом. Но, очевидно, это вырыгивание Contracoecum бывает не так часто, так как заражение очень молодых птенцов взрослыми паразитами встретилось всего два раза: один раз в 4-дневном и один раз в 6-дневном возрасте. Далее же растет обычное заражение птенцов, к которому, возможно, добавляется и заражение через вырыгивание. С 12-дневного возраста уже наступает 100% заражение всех птенцов.

Судя по всему этому, птица прилетает к нам уже с Contracoecum microcephalum, которые, может быть, частью умирают, но заражение все же держится во все время пребывания кваквы у нас за счет новых инфекций, которым подвержены так же и птенцы. Улетающие молодые и взрослые птицы очень сильно заражены этим паразитом, которого уносят на юг.

4. Tetrameres gynaecophila (Molin, 1858, исправлено Diesing, 1861) Travassos, 1914

До сих пор этот паразит имеет единственного хозяина Nycticorax nycticorax. Самка и самец находятся в общей цисте, которая локализуется в стенке железистого желудка. Чаще встречаются цисты с одной самкой и одним самцом, но встречаются и такие, где с одной самкой находятся два самца или только одна самка. Кроме того, очень молодые самки находились нами несколько раз в полости желудка. Вид этот дает пример ярко выраженного полового диморфизма.

Цисты с паразитом чаще располагаются на стенке железистого желудка, смотрящей в сторону полости тела, а не в сторону полости желудка. При большом поражении желудка последний принимает неправильную форму с выпячивающимися в некоторых местах большими шишками.

Паразит этот был встречен как в кваквах Африки, так и в кваквах Европы. Происходит ли заражение в Африке, по нашим материалам, сказать нельзя, так как заражение во все периоды, а в том числе и в период прилета кваквы держится на очень низком уровне. Но что заражение может происходить и у нас, мы можем вполне утверждать, так как среди квакв, зараженных этим паразитом, встретились два птенца: один три недели спустя после вылета из гнезда и другой в период отлета. В последнем интенсивность заражения была равна 14 экземплярам (самки).

Заражение взрослых тоже было незначительно; так, в апреле оно было равно 9,1%, в мае—12,5%, в июне отсутствовало совсем, в июле

равнялось 10%, в августе—10% и в сентябре опять отсутствовало, что зависит от вскрытия в этот период только двух птиц.

5. Tetrameres fissispina (Diesing, 1861) Travassos, 1914

Паразит этот очень широко распространен у многих птиц, в число которых входят некоторые виды Anas, Columba, Cygnus, Fulica, Mellagris gallopavo, Mergus merganser, Nyroca ferina и Podiceps fluviatilis. Для отряда Herodiones этот паразит является новым. Самки этой нематоды локализуются в стенках железистого желудка, самцы же находятся в полости желудка. Самцы очень редки, и нам встретились в количестве 5 экземпляров всего один раз.

T. fissispina был встречен нами как в кваkве, так и в других цаплях Астраханского заповедника. Заражение им кваквы весьма значительно. В апреле только что прилетевшая взрослая птица оказывается зараженной на 59%, в мае ее заражение падает до 20%, далее поднимается: в июне—30%, в июле—30% и в августе—40%. Птенцы заражаются лишь по вылете из колоний, причем через 3 недели после вылета их заражение достигает 20%, а перед отлетом 63,6%. Цикл развития этого паразита известен. Личинки Tetrameres живут в полости тела Daphnia pulex и Gammarus pulex, при заглатывании последних птицей личинки в желудке освобождаются и зрелые самки проходят в люберкюновые железы, а самцы остаются в полости желудка. Следовательно, заражение кваквы может произойти при случайном заглатывании с пищей и водой Daphnia или Gammarus. Это заглатывание промежуточного хозяина взрослой птицей может происходить всегда, а потому и заражение ее мы встречаем постоянно.

Заглатывание же Daphnia и Gammarus птенцами может быть лишь при их самостоятельном образе жизни, который начинается с их вылета из колоний; этим объясняется наличие заражения только у вылетевших птенцов.

T. fissispina известен для Европы, Африки и Азии (Туркестан и Филлипины).

6. Eustrongylides mergorum (Rud., 1809) Cram, 1927

Как и T. fissispina, этот вид тоже имеет множество хозяев из разных далекостоящих друг от друга отрядов птиц. Хозяином Eustrongylides является Alca torda, несколько видов Anas, Charadrius pluvialis, Ciconia nigra, Colymbus septentrionalis, Merganser serratus, несколько видов Mergus; Numenius arcuatus, Phalacrocorax carbo, Podiceps cristatns, P. minor; Somateria mollissima, Uria troile. Как видим, хозяева очень разнообразны, и лишь Ciconia nigra является близким видом к Nycticorax nycticorax. Кваква не является настоящим хозяином этого вида, так как последний, попадая в него, в большинстве случаев гибнет, оставляя в стенке желудка лишь дегенерированные остатки. Из 16 самок E. mergorum, встреченных во взрослой квакве, только 3 оказались нормальными, все же остальные—дегенерированными; а из 38 самок, встреченных в птенцах, оказались нормальными всего 6. Эти цифры как нельзя лучше иллюстрируют квакву как случайного и неспецифнчного хозяинм. Самцов нам не удалось встретить.

Заражение по месяцам взрослых следующее: апрель—4,5%, май—0%, июнь—0%, июль—50%, август—10%, сентябрь 50%. Молодые заражены несколько сильнее. В птенце до 6 дней в желудке встретилась свободная личинка E. mergorum, у птенцов же до 13 дней заражение оказалось равным 10%, у птенцов до 24 дней—20%, у вы-

летающих из гнезда птенцов—60%, у птенцов спустя 3 недели после вылета—10% и у отлетающих птенцов—9,1%.

Интенсивность обычно была 1—2 экземпляра, и лишь один раз достигала 6 экземпляров. Заражение E. mergorum происходит через рыбу. Паразит до сих пор известен только в пределах Европы. Наши данные тоже говорят о заражении этим паразитом у нас в дельте. Одновременно с заражением идет дегенерация, что сохраняет процент инфекции низким.

7. Thelazia nyctardeae nov. sp. (рис. 4)

Под нижним и верхним веком глаза кваквы, вскрытой 26 мая 1935 г., нами были обнаружены три Nematodes, оказавшиеся тремя самками рода Thelazia Bose, 1819.

Длина найденных самок колебалась от 18 до 23 мм. Ширина головного конца у всех оказалась одинаковой, равной 0,15 мм, ширина же на уровне ануса от 0,11 до 0,14 мм, а наибольшая ширина, находящаяся приблизительно в середине тела, 0,6—0,73 мм.

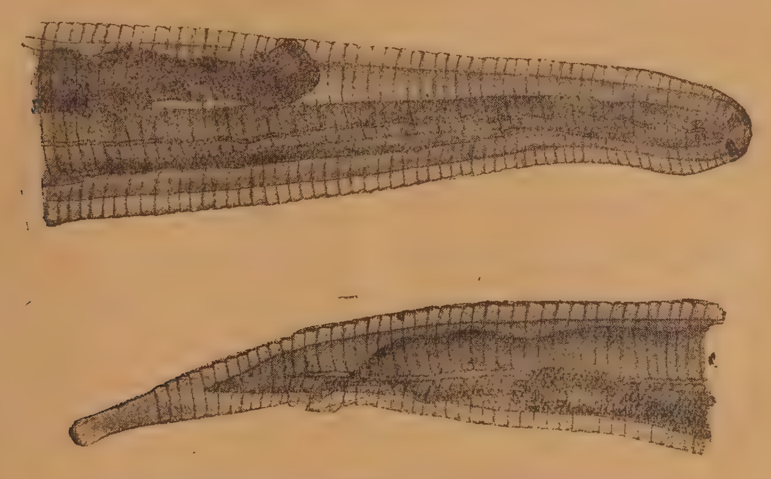


Рис. 4. Thelazia nyctardea nov. sp. головно, конец, хвостовой конец

Ротовая капсула по форме очень напоминает капсулу у Thelazia campanulata (Molin, 1858, Railliet и Henry 1910 г.), но по размерам несколько крупнее. Глубина капсулы T. nyctardeae равна 0,037 мм, а ширина 0,056 мм. Женское половое отверстие располагается на 0,85—1,1 мм от переднего конца. Матка почти прямая и в начальной части содержит яйца, а у vulva наполнена большим количеством личинок. Задний конец тела конусообразный, но заканчивается едва заметным вздутием. Порошица от заднего конца отстоит на 0,4—0,450 мм. Кутикула тела имеет поперечную исчерченность.

Кольца кутикулы в начальном и концевом отделе целые, а в середине латерально прерывающиеся.

По форме капсулы и по размерам тела наш вид ближе всего стоит к Telazia campanulata, встречающейся под мигательной перепонкой Falco magnirostris, но существенно отличается от последнего по расположению vulva порошицы и небольшому вздутию на конце тела.

Патологических изменений, вызванных паразитом, в глазу кваквы не наблюдалось.

8. Capillaria sp.

В переднем отделе кишечника у трех птенцов кваквы (ориентировочно возраст их был определен: 1-го в 23 дня, 2-го—25 дней и 3-го — молодая птица, улетающая на юг) были встречены очень молодые Capillaria. По месту локализации можно предположить, что это молодая форма Capillaria carbonis, которая была встречена в заповеднике в очень большом количестве у большого баклана и колпицы.

9. Filaria sp. A

Эта нематода была встречена всего один раз у взрослой кваквы, вскрытой 23 мая. Местом ее локализации оказалась полость тела недалеко от желудка. Filaria в длину достигала всего 7 мм, а в ширину 0,2 мм. На голове она имела несколько сосочков, одни из которых были очень мелкими, другие же более крупными. Задний конец тела заканчивался тупо. Определить вид по найденному экземпляру не удалось, так как он был неполовозрелым.

10. Filaria sp. B

Огромные самки Filaria (в старом смысле понятия этого рода), достигающие в длину 350 мм, были встречены 9 раз только у птенцов, начиная с 20-дневного возраста до их отлета. Filaria локализовалась под слизистой оболочкой нижней челюсти рта, неправильно извиваясь там.

Самцы этой формы встречены не были и поэтому определить вид не было возможности. Интересно, что как у кваквы, так и у серой цапли этот паразит был найден только у птенцов, причем у некоторых уже дегенерирующим. Нам кажется, что эта форма является детским паразитом, который с определенным возрастом птенца начинает дегенерировать (случаи дегенерации были встречены у отлетающих птенцов).

11. Agamospirura sp

У двух взрослых квакв в стенке кишечника нами были встречены инкапсулированные личиночные формы Nematodes, не поддающиеся определению. В одной квакве, вскрытой 16 мая, количество их достигало 8 экземпляров, в другой же, вскрытой 15 июня, оказался всего один экземпляр.

Эктопаразиты

Как было сказано выше, эктопаразиты представлены у кваквы слабо. Эта бедность эктопаразитами выражается не только в количестве видов, но и в интенсивности заражения ими. Так, например, при почти 100% заражении Esthiopterum ardeae последний никогда не встречался в числе, превышающем 30 экземпляров на одной птице, в то время как у других цапель при бедности видового состава интенсивность держится значительно выше. Эктопаразиты у кваквы представлены двумя видами пухоедов, двумя видами кровососок и одним видом перьевых клещей.

Клещи (Acarina)

Из клещей на квакве нам встретился один вид, относящийся к подсемейству Analginae, представители которого живут на пере птицы.

1. Pterolichus (Eupterolichus) ardeae (Can, 1878)

Эта форма была нами встречена на маховых перьях крыла кваквы в сравнительно небольшом количестве. Так, общий процент заражения взрослых 33,9, а у птенцов он совсем незначителен и равен всего 4,2. Для более ясной характеристики количества паразитов в различные периоды жизни птицы в заповеднике мы дальше приводим небольшую табличку, которая, кроме экстенсивности, выражает также и интенсивность заражения. Кроме Pretolichus ardeae, нам в подкожной соединительной ткани встретился еще клещ, распространение которого в различные периоды имело некоторую связь с распространением Pterolichus ardeae. Клещи, найденные под кожей, были любезно просмотрены и определены В. В. Редикорцевым, как дейтонимфы (рис. 5). Исследование дейтонимфы убедило нас, что мы имеем дело с дейтонимфой Dermoglyphidae.

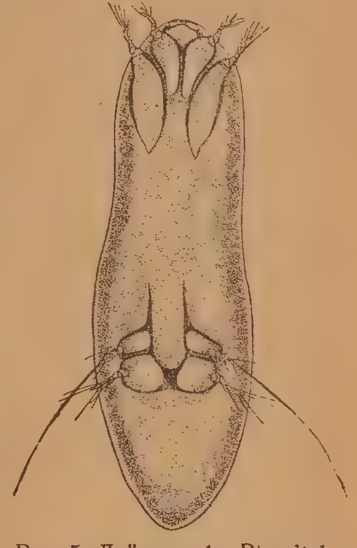


Рис. 5. Дейтонимфа Pterolichus

То обстоятельство, что прилетающая птица, свободная не только от Pterolichus ardeae, но и от его яиц, вдруг внезапно заражается Pterolichus, навело нас на мысль, не является ли встреченная дейтонимфа дейтонимфой Pterolichus ardeae.

При сравнении заражения обоими в различные периоды (табл. 2) оказалась некоторая связь между обоими формами, что является лишним подтверждением нашего предположения.

Таблица 2

	Pterolichus ardeae (C) маховые перья				Дейтонимфа Pterolichus подкожная клетчатка			
Период	% заражения	минимальный	средний	максимальный	% заражения	минимальный	средний	максимальный
I	36,3 (с 18.IV)	3	66	376	100	100	577	1 500
II	37,5	19	180	500	100	200	465	500
III	40	23	106	250	100	200	260	500
IV	40	6	45	154	100	200	290	500
V	10	84	84	84	100	200	410	500
VI	50 (1 заражение)	6	6	6	100	500	500	500

К сожалению, при большом количестве дейтонимф под кожей не было возможности произвести их точный количественный учет, а пришлось ограничиться приблизительными цифрами.

Прилетающая в первую половину апреля кваква не имеет на себе ни одного P. ardeae и лишь с 18 апреля на ней появляются первые молодые формы в небольшом количестве (36,3% заражения). В это же время весь подкожный слой только что прилетевшей птицы оказался нашпигован дейтонимфой. В следующие три месяца (май, июнь и июль) идет постепенное увеличение средней интенсивности заражения Pterolichus ardeae и, наоборот, уменьшение интенсивно-

сти заражения дейтонимфой. В августе же (предотлетный месяц) идет вновь обратный процесс уменьшения процента заражения и интенсивности Pterolichus ardeae и увеличение интенсивности заражения дейтонимфой. В последний период, в сентябре, к сожалению, удалось вскрыть всего две взрослые кваквы, из которых одна имела на крыльях 6 экземпляров P. ardeae, что к двум вскрытым птицам составляет 50%. Поэтому 50% в сентябре мы ставим под вопросом, так как небольшая интенсивность указывает на небольшое заражение, которое из-за недостаточного количества вскрытий случайно оказалось большим. В этот же период идет сильное увеличение интенсивности инфекции дейтонимфами.

Таким образом, если предположить, что наша дейтонимфа является дейтонимфой P. ardeae, то развитие идет так: к нам с места зимовки кваква приносит только дейтонимф, сами же взрослые формы Pterolichus или гибнут еще в Африке, или во время перелета. Поэтому прилетевшая птица совершенно не имеет клещей. По прилете к нам находящиеся под кожей дейтонимфы вылезают наружу в виде взрослых клещей. Сперва это превращение идет очень медленно, но в мае и июне усиливается: одновременно с этим количество дейтонимф под кожей птицы убывает. В июле превращение приостанавливается и сильно падает интенсивность заражения взрослых птиц Pterolichus, нам кажется, за счет их расселения на птенцов, так как именно в этот период на птенцах появляются P. ardeae.

В августе и сентябре происходит сильное уменьшение процента заражения и интенсивности инфекций P. ardeae у взрослых, небольшое увеличение у птенцов и сильное заражение птенцов и взрослых дейтонимфами. Очевидно, в этот период ранее отложенные где-нибудь на коже и незамеченные нами яйца уже дают первых личинок, которые пролезают под кожу, где и превращаются в дейтонимфу. Заражение птенцов дейтонимфой происходит только в сентябре, причем перед самым отлетом заражение достигает 95%. Высказанное здесь нами предположение может быть подтверждено лишь при нахождении яиц и личинок.

Пухоеды (Mallophaga)

Из пухоедов на перьях кваквы нам встретилось два вида, причем один вид—Estiopterum ardeae—является более или менее постоянным эктопаразитом, в то время как другой вид—Colpocephalum nyctardeae—встречается лишь в конце лета и в небольшом количестве.

1. Esthiopterum ardeae (L)

Пухоед этот нами был встречен главным образом на кроющих перьях крыла и спины, причем излюбленным его местом для откладки яиц являлись нижние кроющие перья крыла и подмышечные перья.

Esthiopterum ardeae, как уже говорилось выше, является единственным пухоедом, который более или менее постоянно держится на квакве.

При осмотре первых прилетевших птиц на перьях последних не было обнаруженно ни одного пухоеда, но было большое количество яиц. В середине апреля начинают встречаться на перьях птицы первые очень молодые пухоеды, причем носителями их в первый период оказываются всего 27,3% птиц этого периода. В мае наступает массовый период вылупления пухоедов и процент заражения возрастает

сразу до 87,5, далее процент заражения быстро растет и в июне достигает 100, в каком положении держится до самого отлета. Средняя интенсивность заражения, очень незначительная во все периоды, дает следующую картину: апрель—8 экземпляров, май— 4,5, июнь—4,5, июль—5,6, август—6,5 и сентябрь—6,5 в (рис. 6).

Большая средняя интенсивность падает на первый период, когда процент заражения был совсем ничтожный, и объясняется случайной встречей одной птицы, где интенсивность была 25 экземпляров, все же остальные имели по 1 или 2 пухоеда. Начиная с мая, низкая средняя интенсивность очень постепенно растет до самого отлета на юг.

Первые заражения птенцов, происходящие через контакт с родителями, обнаружены на 11-м, 15-м и 22-м дне их жизни, причем интенсивность исчисляется единицами. Более массовое заражение их наступает перед самым отлетом из колоний и далее растет до 100%.

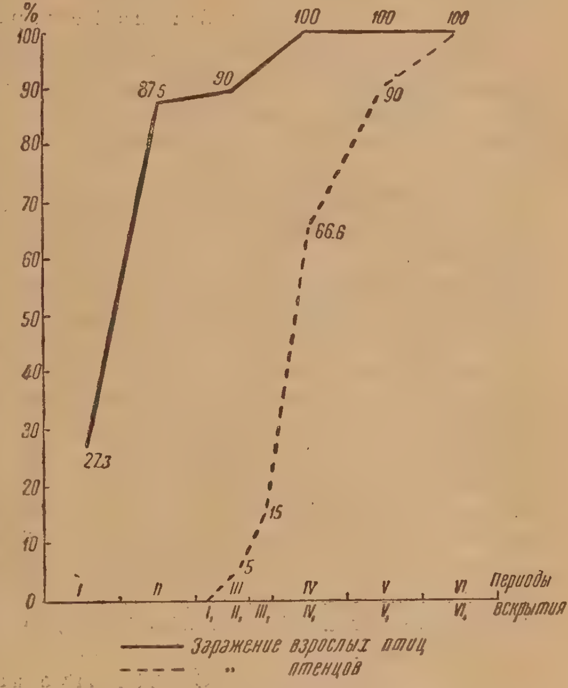


Рис. 6. Esthiopterum ardeae

В последний период пребывания у нас птенцов мы уже встречаем на их нижних кроющих перьях крыла большое количество отложенных яиц Mallophaga.

2. Colpocephalum nyctardeae (Denny H., 1842)

Эта форма была нами встречена всего 6 раз у птенцов и 2 раза у взрослых. Как заражение птенцов, так и заражение взрослых совпадает с августом и сентябрем, причем интенсивность его очень разнообразна. У взрослых мы встречаем 1 и 2 экземпляра на птице, а у птенцов наряду с такой же незначительной интенсивностью в несколько экземпляров наталкиваемся на интенсивность в 100 и 120 экземпляров.

Нам кажется, что странное заражение C. nyctardeae можно объяснить следующим фактом. Гнезда кваквы располагаются в одном ярусе с гнездами желтой цапли или иногда над или под ними. Желтая же цапля колоссально заражена этим паразитом. Возможно, что заражение Colpocephalum птенцов происходит через случайное падение пухоедов с гнезд желтой цапли в гнезда кваквы, или сами птенцы, лазая по веткам, соприкасаются с гнездами желтой цапли и черпают там большое количество Colpocephalum; это тем более возможно, что заражение последними происходит у вылетающих птенцов, когда они летают с ветки на ветку по колонии; в таком случае C. nyctardeae не является специфичным именно для Nycticorax nycticorax и более широко распространен у Ardeola ralloides.

Двукрылые (Diptera)

Из двукрылых на кваквe мы встретили два вида кровососок, причем один из этих видов был представлен всего одним экземпляром, другой же оказался более многочисленным.

Carnus hemapterus

Это единственная кровососка, которая встречалась почти на всех птенцах цапель заповедника, в том числе и на птенцах Nycticorax nycticorax. Первое появление кровососок из коконов, находимых ранее в гнездах, связано с появлением в колонии еще неоперенных птенцов.

Очень интересно распространение кровососок по колониям, которое совершенно не дает нам возможности определить среднее заражение.

В заповеднике, как нами выяснилось, оказались колонии, отделенные друг от друга небольшой речушкой; одни из них были сильно населены кровососками, а другие оказались свободными от них. Так как небольшая часть птенцов бралась из такой сильно населенной колонии и большая из колонии, свободной от кровососок, получились результаты, которые ни в коем случае не могут характеризовать общее заражение птенцов. Местом локализации, как правило, служили части тела птенца, свободные от перьев, т. е. под крыльями и ногами, причем не раз при обильном скоплении в этих местах кровососок приходилось наблюдать кровоизлияния.

Carnus hemapterus встречался у птенцов в возрасте от 4 до 22—25 дней, далее в гнездах мы находим лишь его коконы.

Это образование коконов и исчезновение кровососок происходит в конце июня.

Ornithomya ardeae

Эта крылатая кровососка была нами встречена на птенце в сентябре, т. е. перед самым отлетом птиц на юг. Может быть для кваквы она является и более частой, но крылатость не дает возможности констатировать ее на птице. На основании нахождения этой формы на других птицах заповедника можно сказать, что это не редкий, но временный паразит птиц дельты Волги.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Общий обзор паразитофауны кваквы и ее основной контингент

Характерной особенностью паразитофауны кваквы является ее неоднородность (индекс, установленный Догелем в 1933 г. для рыб), которая есть результат большого количества единичных случайных находок паразитов.

Кроме неоднородности, бросается в глаза и ее богатство гельминтами. Так, из общего числа 37 видов паразитов 32 вида составляют гельминты, представленные четырьмя классами. Наиболее многочисленным является класс Trematodes, количество видов которого достигает 14, за ним следуют Nematodes в количестве 11 видов, затем уже Cestodes — 5 видов—и, наконец, Acanthocephala (редкие паразиты птиц вообще), представленные 2 видами. При наших исследованиях, с одной стороны, встретились такие паразиты, которые до сих пор не были известны для кваквы, но известны для других птиц: 1) Ascocotyle coleostomum из пеликана, 2) Echinochasmus rufi-

capensis из Podiceps ruficollis, 3) Episthmium bursicola из серой цапли, 4) Bilharziella polonica из серой цапли, 5) Opistorchis longissimum из Ardea stellaris, 6) Gryporhynchus cheilancristrotus из серой цапли, 7) Echinorhynchus spiralis из Botaurus stellaris, 8) Corynosoma strumosum из тюленя и баклана, 9) Tetrameres fissispina из многих водоплавающих птиц, 10) Eustrongylides mergorum из Ciconia nigra и других птиц, 11) Esthiopterum ardeae из серой цапли и 12) Proalaria trilobum из большого баклана и большой выпи.

С другой стороны, мы не обнаружили при наших исследованиях некоторых паразитов, известных в литературе для кваквы, сюда относятся: Centrocestus armatus, Echinochasmus beleocephalus, Ligula intestinalis, Tetrabothrium porrigems, Hymenolepis microcephala, Filicollis anatis, Contracoecum rosarium и Synhimantus sagittata.

Таким образом, паразитофауна кваквы с 20 видов, известных до сих пор, расширилась нашими исследованиями до 45 видов паразитов. Правда, в число 45 видов входят и редкие, случайные паразиты кваквы (как Ascocotyle coleostomum), основной же контингент ее паразитов значительно меньше.

Для взрослой кваквы дельты Волги на основании полученных данных можно установить следующий основной контингент паразитов, заражающих птицу более чем на 50%, состоящий из 8 видов: 1) N. cuticala (79%), 2) Echinochasmus ruficapensis (50%), 3) Tetracotyle ardeae (88,7%), 4) Volipora mutabilis (50%); 5) Gryporhynchus pusillus (53%); 6) Contracoecum microcephalum (97,5%); 7) Esthiopterum ardeae (71%); 8) Pterolichus ardeae и его дейтонимфы (100%).

Значительно труднее установить основной контингент для птенцов, так как их массовое заражение наступает лишь в последний период, но такие гельминты, как N. cuticola (70%), Echinochasmus ruficapensis (53%), Gryporhynchus cheilancistrotus (42%), все же являются основными компонентами паразитофауны птенцов.

Паразитофауна птенцов и взрослых квакв

Паразитофауна взрослых птиц несколько богаче паразитофауны птенцов за счет добавления южных форм паразитов, принесенных птицей с мест зимовки; но, наряду с этим, и птенцовая паразитофауна имеет такие формы, которые не встречаются у взрослых и являются „детскими“ паразитами. Из „детских“ паразитов нам встретились следующие:

1. Episthmium bursicola, паразитирующий в фабрициевой сумке.
2. Gryporhynchus cheilancistrotus из кишечника птенцов.
3. Filaria sp. B. под слизистой оболочкой полости рта птенцов.
4. Кровососка Carnus hemapterus.

Из перечисленных „детских“ паразитов такие, как Episthmium bursicola, находящиеся в связи с присутствием фабрициевой сумки у хозяина, или кровососка, связанная с гнездом, для нас не так интересны, так как их присутствие только у птенцов вполне естественно. Более любопытны такие паразиты, как G. cheilancistrotus, встречающийся только у птенцов (близкий ему G. pusillus имеется только у взрослых). Здесь уже мы сталкиваемся с более сложными причинами, связанными, вероятно, со специфичностью паразита, строго отвечающей определенному физиологическому состоянию хозяина.

Очень интересно возрастное увеличение паразитофауны птенцов, которое идет очень быстрым темпом; заражение эндопаразитами отстает от заражения эктопаразитами.

До 22 дней из эктопаразитов на птенце преобладают кровососки, а с 22 дней до отлета происходит замена их пухоедами и быстрый рост процента заражения последними до 100.

Интересно, что появление у птенцов кваквы пухоедов происходит только на двадцать втором дне их жизни, в то время как у каравайки, находящейся в той же колонии, где и кваква (но ярусом ниже), пухоеды появляются на первом же дне их вылупления. Правда, на первом дне вылупления у каравайки появляются пухоеды рода Colpocephalum, на третьем дне—род Menopon, а вид Esthiopterum rhaphidium, родственный нашему виду Esthiopterum ardeae, появляется только на четырнадцатом дне. Здесь, нам кажется, играет роль оперение птенцов этих видов птиц. У каравайки оперение значительно гуще, и рост перьев идет быстрее, чем у кваквы, благодаря чему Esthiopterum rhaphidium появляется на каравайке раньше, чем Esthiopterum ardeae на квакве.

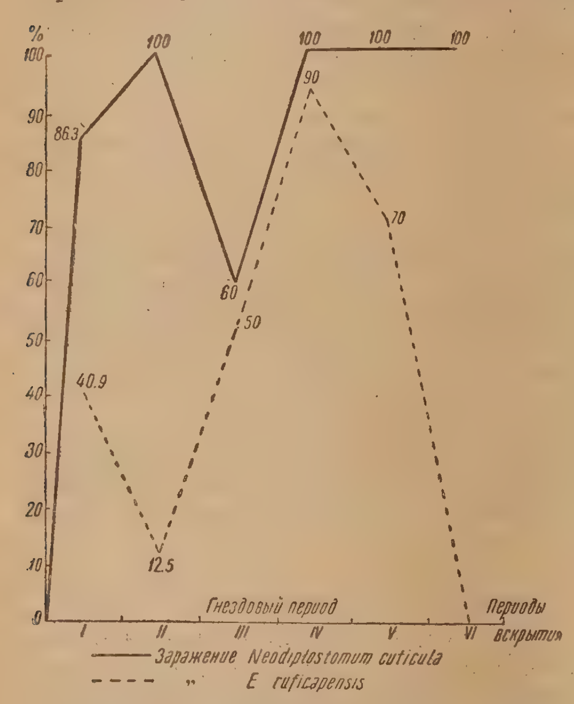


Рис. 7. Заражение взрослой кваквы N. cuticula и E. ruficapensis.

Первые заражения вылупившихся птенцов кваквы, как показывают наши данные, происходят трематодами семейства Strigeidae, как-то: Apharyngostrigea cornu, Neodiplostomum cuticola и личиночные формы других Strigeidae. На четвертом же дне жизни птенца мы уже встречаем заражение половозрелой Contracoecum microcephalum, которое дает возможность установить новый путь заражения хозяина половозрелыми формами паразитов через непосредственную передачу при кормлении птенцов родителями. Далее паразитофауна птенцов растет; на девятом дне появляются первые Cestodes, на десятом—Echinostomidae, на одиннадцатом—Eustrongylides mergorum, на двадцатом Filaria B. и Pterolichus ardeae, а по вылете из колоний—дейтонимфа Pterolichus, Tetrameres и Tetracotyle ardeae.

Следовательно, паразитофауна птенцов перед их отлетом на юг почти полностью приближается к паразитофауне взрослой кваквы, кроме южных заносных форм и строго специфичных для взрослой птицы форм, как G. pusillus и Valipora.

Инфекция главным образом происходит через пищу, иные же случаи инфекции, указанные выше, очень редки. Одним из таких редких случаев инфекций не через пищу является заражение птенцов и взрослых квакв Tetracotyle ardeae, путь заражения которым через наружный покров птицы был выяснен нами исключительно благодаря применению аналитического возрастно-сезонного метода исследования. Аналитический возрастно-сезонный метод исследования на основании полученных данных вскрытия в различные периоды

жизни разновозрастной птицы дает возможность построить кривую заражения ее определенным паразитом на продолжении всего сезона: такая кривая очень показательна и дает всю картину заражения в течение пребывания взрослой и молодой птицы в дельте Волги. Такими, прекрасно иллюстрирующими заражение птицы во время сезона являются две обратные друг к другу кривые: кривая заражения взрослой птицы N. cuticola и кривая заражения Echinochasmus ruficapensis (рис. 7). Заражение E. ruficapensis у взрослой птицы в гнездовой период возрастает, а заражение N. cuticola резко падает, что является результатом перемены питания (см. выше). Несколько иным примером является кривая заражения взрослой кваквы Cysticercus sp., где линия идет почти параллельно оси ординат с самого начала прилета до отлета на юг. Такая кривая, принимая во внимание, что птенцы свободны от этого паразита, с несомненностью говорит о принесении этой инфекции с юга и сохранении ее в птице до самого отлета последней, без дополнительных заражений.

Различные категории паразитов кваквы

Проф. В. А. Догель в 1936 г., работая над паразитофауной ласточки и стрижа, разделил всех паразитов по их происхождению на три основные группы:

I. Убиквисты — инфекция повсюду, где хозяин.

II. Южные формы А — заражение только на юге; полный цикл на юге; смерть на севере; форма В — заражение только на юге; часть цикла развития на юге, часть на севере. Возвращаются вместе с птицей на юг.

III. Северные формы С — заражение только на севере. Весь цикл развития на севере; выпадают из паразитофауны данного хозяина до отлета его на юг; формы D — заражение только на севере.

Переносятся птицей на юг и там гибнут до ее возвращения на север.

Таким образом, этими пятью группами исчерпываются пока все возможные варианты происхождения паразитов птиц. Применяя данную классификацию к отдельным компонентам паразитофауны кваквы, мы получили следующую картину (табл. 3).

Из 37 видов паразитов, найденных нами в квакве, оказались: 3 — убиквиста, 2 — южные формы А, 2 — южные формы В, 4 — северные формы С, 12 — северных форм D. Далее осталось 14 видов, из которых 7 видов, несомненно, северных паразитов, но неизвестной для нас категории (С или D), так как единичные находки этих видов не дали возможности проследить характер инфекций на протяжении всего гнездового периода; наконец, имеется 7 видов паразитов, происхождение которых для нас осталось неясным.

Среди группы убиквистов мы встречаем не только эктопаразитов, но и одного эндопаразита — C. microcephalum. Из эктопаразитов убиквистами оказываются Pterolichus ardeae, Esthiopterum ardeae, все развитие которых происходит на квакве.

Наибольший интерес для нас составляет вторая группа — южные паразиты, так как они являются паразитами, перенесшими миграцию хозяина. К формам А этой группы нами отнесены Opistorchis longissimum из желчных протоков печени кваквы и E. spiralis — скребень из кишечника кваквы. Как тот, так и другой были встречены во взрослых птицах, которые мигрировали с юга. При этом найденные в птицах паразиты оказались частью мертвыми.

Таблица 3

№ п/п	Паразиты	Заражение у птенцов	Заражение у взрослых	Группы паразитов по Догелю
	Trematodes			
1	Clinostomum complanatum Rud.	+	+	Северная D
2	Clinostomum heterostomum Rud.		+	?
3	Neodiplostomum cuticola Ciurea	+	+	Северная D
4	Proalaria excavata Rud.	+	+	Северная D
5	Proalaria trilobum Rud.		+	Северная
6	Apharyngostrigea cornu Gze (Zeder)	+	+	Северная C
7	Strigea sp. B.	+	+	Северная C
8	Ascocotyle coleostomum Lss.		+	?
9	Echinochasmus ruficapensis Verma	+	+	Северная D
10	Episthmium bursicola (Crepl., nec Looss)	+		Северная
11	Bilharziella polonica (Kowalevski) Lss.		+	?
12	Opistorchis longissimum. Linstow		+	Южная A
13	Tetracotyle ardeae Matare	+	+	Северная D
14	Strigea sp. larva A.	+	+	Северная
	Cestodes			
15	Volipora mutabilis. Linton		+	Северная C или южная B?
16	Gryporhynchus pusillus. Nordmann		+	Северная D
17	G. cheilancistrota. Wedl.	+		Северная D.
18	Anomotaenia sp.	+	+	Северная
19	Cysticercus sp.		+	Южная B
	Acanthocephala			
20	Echinorhynchus spiralis Rud.		+	Южная A
21	Corynosoma strumosum Rud.		+	Северная
	Nematodes			
22	Contracoecum microcephalum	+	+	Убиквист
23	Porrocoecum reticulatum		+	Южная B
24	Porrocoecum serpentulus		+	Северная
25	Tetrameres gynaecophila	+	+	Северная D или убиквист?
26	Tetameres fissispina	+	+	Северная D
27	Eustrongylides mergorum	+	+	Северная D
28	Thelazia nyctardeae nov. sp.		+	?
29	Capillaria sp.	+		Северная D
30	Filaria sp. A.		+	?
31	Filaria sp. Б	+		Северная D
32	Agamospirura sp.		+	?
	Эктопаразиты			
33	Pterolichus (E) ardeae и дейтонимфа	+	+	Убиквист
34	Esthiopterum ardeae	+	+	Убиквист
35	Colpocephalum nyctardeae	+	+	Северная
36	Carnus hemapterus	+		Северная C
37	Ornithomya ardeae	+		Северная C

К формам же B этой группы нами относятся Porrocoecum reticulatum и Cysticercus sp., которые встречаются нами на всем протяжении пребывания взрослой кваквы в дельте Волги с небольшим падением инфекций перед отлетом птицы на юг.

О несомненной принадлежности этих паразитов к южным формам говорит отсутствие заражения ими у птенцов.

Наконец, в третьей группе — северных паразитов, наиболее многочисленной, нами было соединено 23 вида паразитов. При этом формы C представлены четырьмя видами: 1) Apharyngost-

rigea cornu, 2) Strigea sp. B, 3) Carnus hemapterus и 4) Ornithomia ardeae.

Два первых вида, A. cornu и Strigea sp. B, как говорилось выше, являются нетипичными паразитами кваквы и при попадании в нее очень редко развиваются, но чаще вскоре погибают.

Последние два вида являются паразитами, связанными с гнездом, и при отлете из гнезд птенцов паразиты остаются в нем и перезимовывают в виде коконов.

Категория D—северные паразиты—оказалась самой распространенной в паразитофауне кваквы дельты Волги. Здесь мы встречаем 12 видов паразитов: 1) Clinostomum complanatum, 2) N. cuticola, 3) E. ruficapensis, 4) Tetracotyle ardeae, 5) Gryporhynchus pusillus, 6) G. cheilancitsrotus, 7) Tetrameres gynaecophila, 8) T. fissispina, 9) Eustrongylides mergorum, 10) Capillaria sp., 11) Filaria sp. B, 12) P. excavata.

Все эти паразиты, относящиеся к категории D, сопровождают квакву в ее обратный путь, но с уверенностью можно сказать, что только часть их долетает до Африки, а часть погибает в пути. Первыми, безусловно, погибают Strigeidae, так как срок их жизни даже в условиях пребывания кваквы в заповеднике очень короток.

К другим видам северного происхождения, принадлежность которых к категориям C или D определить не удалось из-за их редкости, относятся следующие: 1) P. trilobum, встреченная один раз, 2) Episthmium bursicola, встреченная тоже один раз, 3) Anomotaenia sp., встреченная два раза у взрослых и один раз у птенцов, 4) Corynosoma strumosum, найденная один раз у взрослой птицы, 5) Porrocoecum serpentulus — один раз во взрослой, 6) Strigea sp. larva A и 7) Colpocephalum nyctardeae.

Все виды, кроме последнего, не требуют объяснения о их причислении к паразитам северного происхождения.

C. nyctardeae как эктопаразит скорее должен быть причислен к убиквистам, а мы его ставим в группу северных паразитов. Основанием для этого служит то обстоятельство, что прилетевшая кваква не имеет как самих Colpocephalum, так и их яиц, а заражение им происходит через соприкосновение в колонии птенцов желтой цапли и кваквы.

Поэтому мы считаем, что заражение происходит на севере, но улетают ли отдельные экземпляры Colpocephalum вместе с кваквой на юг, для нас не ясно.

Этот случай является примером, как один и тот же вид паразита для одного хозяина (желтой цапли) является убиквистом, а для другого (кваквы)—паразитом северного происхождения.

Таким образом, разбирая происхождение отдельных компонентов в паразитофауне кваквы, мы выяснили происхождение 30 видов паразитов.

Неизвестным осталось происхождение 7 видов, в число которых входят главным образом случайные паразиты кваквы, как Ascocotyle coleostoma, Clinostomum heterostomum и др., единственным широко распространенным видом среди них является Volipora mutabilis.

ЛИТЕРАТУРА

1. Baylis H. A., Parasitology, vol. 15, 1920.—2. Baylis H. A. a. Daubney R., Mem. Indian Mus. Calcutta, vol. 7, 1922.—3. Brohmer P., Ehrmann P. u. Ulmer G., Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. III, Lief. 3, 1929.—4. Canestrine G. u. Kramer P., Das Tierreich. Lief. 7, Berlin, 1899.—5. Clerc N., Ctrbl. Bakt. und Paras., vol. 42, 1906.—6. Cram E., Smiethsonian institution, United States national museum, Bull.

140, 1927.—7. Ciurea Y., Bull. de la Section Scientifique Académie, Anne XI, No 9/10, Bucarest, 1928.—8. Ciurea Y., Arch. Roumaines de Pathologie Expérimentale et de Microbiologie, T. III, No. 3, 1930.—9. Diesing C. M., Sitzungsb. d. K Akad. d. Wissensch. Math. nat. Kl., Bd. 32/23, 1858.—10. Diesing C. M., Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, Math. natur., vol. 42, 1861.—11. Dietz E., Zool. Jahrb., vol. 12, Heft 3, 1910.— 12. Догель В. А. и Навцевич Н., Ученые записки Лен. гос. университета, № 7, Серия биологическая, в. 3, 1936.—13. Догель В. А. и Каролинская Х. М., там же, 1936.—14. Ewing, London, 1929.—15. Fuhrmann O., Mémoires de l'Université de Neuchatel, T. 8, 1932.—16. Gedoelst L., Rev. zool. Africaine, Bruxelles, vol. 5, 1916.—17. Harrison L., Parasitology, XVI, 1924.—18. Hughes R. Ch., Occasional papers of the Museum of Zoology, 1929.—19. Jägerskiold L. A., Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis., Ser. IV, vol. 2, No. 3, 1909.—20. Yorke W. a. Maplestone P. A., London, 1926.—21. Yamaguti S., Japanese Journal of Zoology, vol. V, No. I, Tokyo, 1933.—22. Krause R., Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. CXII, Heft I, 1914.— 23. Looss A., Zoolog. Jahrbuch., Bd. 12, H. I, 1898.—24, Looss A., Mém. Inst. Egypt., vol. 3, 1900.—25. Lühe M., Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 17, 1909.—26. Linton E., Proc. U. S. nat. Mus., vol. 70, Art. 7, 1927.—27. Matare F., Zeitschr. f. wissensch. Zool., vol. 94, 1910.—28. Nicoll W., Parasitology., vol. VII, No. 2, 1914.—29. Piaget A., Les Pediculines, Leide, 1880.—30. Railliet A. a. Henry A., Bull. Soc. de path. exot., Paris, vol. 5, 1912.—31. Stossisch M., Biol. Soc. Adriat. Sci. Nat., Trieste, 13, 1892.— 32. Скрябин К. И., Пресноводная фауна Европейской России, в. II. Паразитические Nematodes, Москва, 1923.—33. Szidat L., Zeitschrift f. Parasitenkunde, Bd. I, Heft 4/5, 1929.—34. Travassos, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, vol. 6, 1914.— 35. Uchida, J. Coll. agricult. Imp. Univ., Tokyo, 9, No. I, 1926.—36. Verma S. C., Proceedings of the Indian Academy of Sciences, vol. I, No. 12, 1935.—37. Воробьев К. А., Научные труды Госзаповедников, серия I, в. 1, 1936.—38. Wedl C., S. B. Akad. Wiss., vol. 18, 1856.—39. Wedl C., Sitzungsberichte d. K. Akad. d. Wiss., Nat.-Wiss. Cl. Wien, Bd. XXVI, Heft I, 1857.—40. Walton A. C., J. Parasitol., Urbana, vol. 10, 1923.

THE PARASITIC FAUNA OF NYCTICORAX NYCTICORAX AND ITS CHANGE IN CONNECTION WITH THE HOST'S MIGRATION

by M. Dubinina (Gorbunova)

From the Laboratory of Zoology of Invertebrates Leningrad State University and Astrakhan State Preserve

The present work was conducted for the purpose of studying the parasitic fauna of one of far-migrating birds—Nycticorax nycticorax. The collection of materials connected with this subject was performed during the summer and autumn of 1935 and in the spring of 1936 in the Astrakhan State Reservation. In order to observe all the changes occuring in the parasitic fauna of N. nycticorax during its sojourn within the Reservation, birds were taken for dissection at definite intervals (15—25 days) associated with separate biological moments of their life. In addition to adult birds the young ones were also examined, the latter serving, on the one hand, for determining places of infestation of adult birds with diverse species of parasites, and on the other—yielding material on age changes of the parasitic fauna. A total of 62 specimens of the adult N. nycticorax and 96 of young birds were dissected. The investigation resulted in detecting 37 species of parasites (among them there were: 14 species of Trematodes, 5 species of Cestodes, 11 species of Nematodes, 2 species of Acanthocephala, 2 species of Mallophaga, 1 species of Acarina and 2 species of Diptera) in consequence of which the list of parasites, numbering 24 species known till the present time for N. nycticorax, was so expanded as to include 45 species, one of them being quite new for science, namely Thelazia nyctardeae nov. sp. A considerable scarcity of ectoparasites as compared with endoparasites is expressed not only by reduced species numbers but by a feeble intensity of infestation as well. The infestation of young birds with Mallophaga takes place only on the 22nd day of their

life, which fact is closely connected with the character of feathering development in N. nycticorax. In respect of endoparasites it may be said that their number is sufficiently large, the intensity of infestation being in most cases rather high.

The investigation of infestation according to ages and seasons made it possible:

1. To establish for some parasites the ways of their infestation, which have remained unknown up to now. Thus the infestation of young birds with nematodes Controcoecum microcephalum, apart from the known way through fishes, may take place by means of engorging with food adult parasite forms rejected by parent-birds. Furthermore, it may be affirmed with certainty that infestation with Tetracotyle ardeae does not occur through food, but through the host's integuments, when the latter comes into contact with water.

2. To ascertain the age peculiarities proper to the parasitic fauna of N. nycticorax and which are so conspicuous in Cestodes. In the intestine of adult birds, the parasite Gryporhynchus pusillus is rather often met with, although it has never been observed in any young birds, while G. cheilancistrotus was found only in young birds, but never in adult ones. This interesting case of a parasite's specificity may be explained by a different physiological condition of young birds and their parents.

3. To find out the influence of migrations on parasites. In the cycle of permanent ectoparasites abrupt changes are seen to occur in connection with the host's migration. For example, Esthiopterum ardeae migrates only in the form of resting stages, i. e., as eggs closely adhering to feathers. In the tick Pterolichus ardeae the second larva (deutonympha) penetrates into the subcutaneous layer of fat where it remains for the whole period of migration. This connection seen to exist between deutonympha and the adult Pterolichus ardeae is a fact in this tick's cycle which may be regarded as a new one for science. Finally the death of Opistorchis longissimum and Echinorhyncus spiralis occuring in birds on their arrival in our country seems to depend upon a change in the physiological condition of birds during migration.

4. The finding of Corynosoma strumosum in N. nycticorax is of interest because it has enlarged the list of hosts of the above parasite, which occurs both in mammals (Phoca caspica) and in birds unallied with each other (Phalacrocorax carbo and Nycticorax nycticorax).

5. The fact of a more frequent occurence of Porrocoecum reticulatum as compared with that of P. serpentulus disagrees with data found in literature (Skriabin, 1923), for the latter parasite belongs to a common species infesting herons found in the Union, while the former is to be regarded as a southern one, imported into the region of the delta of Volga.

6. It has been possible to elucidate the origin of separate components of the parasitic fauna of N. nycticorax. Thus out of 37 species, three belong to widely distributed (ubiquitous) forms, 23 species—to northern forms, 4 species to southern ones, the origin of remaining 7 species being not yet cleared up.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XVI 1937 г. ВЫП. 3

О НЕКОТОРЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РОСТА ШЕЛКООТДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ANTHERAEA PERNY

В. В. Алпатов

Из лаборатории экологии Института зоологии МГУ

В опубликованной работе Ишмаева А. М. (Зоологический журнал, т. XIV, в. 2, 1937) приведены интересные и совершенно новые цифровые данные по росту железы дубового шелкопряда. Эти данные, по-моему, заслуживают гораздо более сложной математической обработки, чем те, которые проделал с ними автор. Исходя из этого, я считаю полезным опубликовать небольшую обработку, проделанную мною, тем более что она может быт применена и к росту шелкоотделительной железы тутового шелкопряда.

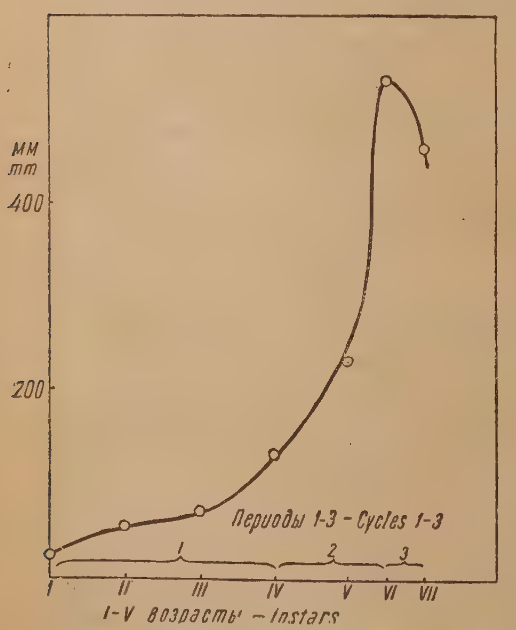


Рис. 1. Кривая роста всей длины шелкоотделительной железы A. pernyi.

Прежде чем изложить мои данные, необходимо сказать несколько слов о большой количественной работе, где росту шелкоотделительной железы уделено особое внимание — именно работе Yagi (1926). Автор исследовал рост биомассы всей железы и биомассы шелкоотделительной железы в течение четвертого и пятого возрастов. Основной вывод автора состоит в том, что в пределах каждого возраста имеется два цикла роста, из которых каждый характеризуется своей константой роста, входящей в применяемую автором автокаталитическую робертсонову кривую. Произведенный мною анализ графического изображения роста биомассы тела и железы показал, что для веса тела и для веса железы в четвертом возрасте нет никаких оснований предполагать наличности двух циклов роста. В пятом возрасте рост железы, действительно, обнаруживает два переходящих друг в друга цикла роста, из которых каждый может быть

выравнен в виде логистической кривой. Автор совершенно не касается того, какой закономерностью характеризуется изменение веса железы в течение всего личиночного развития шелковичного червя.

Надо указать, что Левитт (1932) останавливается на вопросе об относительном росте отделов шелкоотделительной железы по отношению к росту всего тела у тутового шелкопряда. Он считает, что в пределах возраста рост идет с постоянной скоростью. Автор не делает попыток охарактеризовать рост железы или ее отделов на протяжении всего личиночного периода, предполагая сделать это в дальнейшем.

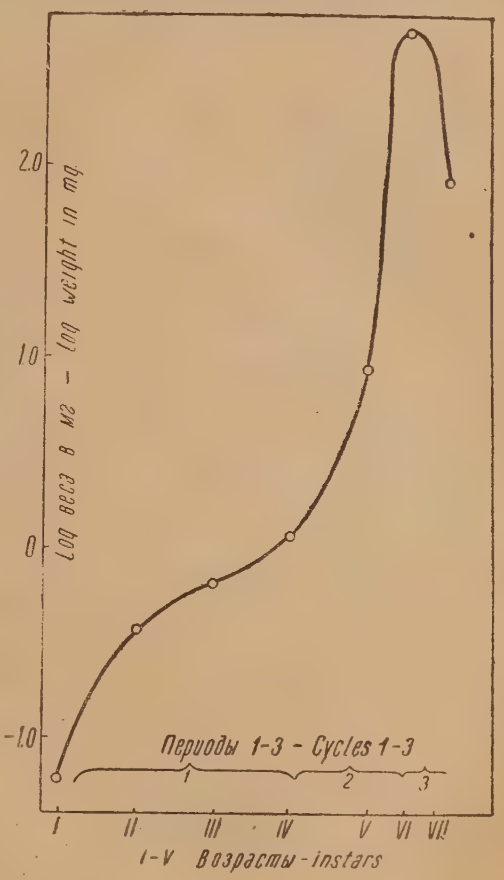


Рис. 2. Кривая изменения веса шелкоотделительной железы A pernyi

Переходя к материалу по дубовому шелкопряду, прежде всего надо обратиться к тому, как графически выражается рост всей железы в длину.

На рис. 1 изображена кривая. Рассмотрение ее показывает, по-моему, наличие трех периодов изменений: первый цикл охватывает первые четыре возраста, где рост железы идет с очень небольшой скоростью; второй цикл начинается с четвертого возраста и выражает то гигантское разрастание железы, которое происходит перед завивкой; третий цикл связан с сокращением длины железы, освободившейся от секрета.

Если брать не абсолютные размеры длины железы, а логарифмы этих размеров, то кривая напоминает кривую, изображенную на рис. 2, и показывает также наличие трех самостоятельных периодов роста.

На рис. 2 изображен рост железы по весу. Ввиду того, что вес железы в последнем возрасте и перед завивкой превышает в тысячи раз вес в первом возрасте, для помещения данных на один график я воспользовался логарифмической шкалой по оси ординат. Как для линейного роста железы, так и здесь ход кривой позволяет говорить о трех периодах в изменении темпа роста веса железы.

То обстоятельство, что при логарифмировании кривые роста не превратились в прямые, указывает на то, что здесь не имеет места закон простого экспоненциального роста. Точно так же нельзя думать, что здесь имеется одна логистическая кривая даже асимметрического типа.

Было бы возможно подобрать в пределах каждого из определившихся циклов более сложную показательную кривую, но я не считал целесообразным это делать, так как пришлось бы выравнивание

вести даже в пределах первого и второго цикла только по трем наблюденным точкам.

Перехожу теперь к вопросу об относительном росте отдельных частей железы на протяжении личиночного развития. Наиболее совершенной формой изучения явлений относительного роста частей организма в настоящее время можно считать схему, предложенную Гексли (J. Huxley, 1924). Этот автор предложил формулу $y = bx^k$ (I), названную им формулой константного относительного роста, где y есть величина органа, x—величина всего организма b и k — константы. Если наносить размеры органа и всего организма в системе

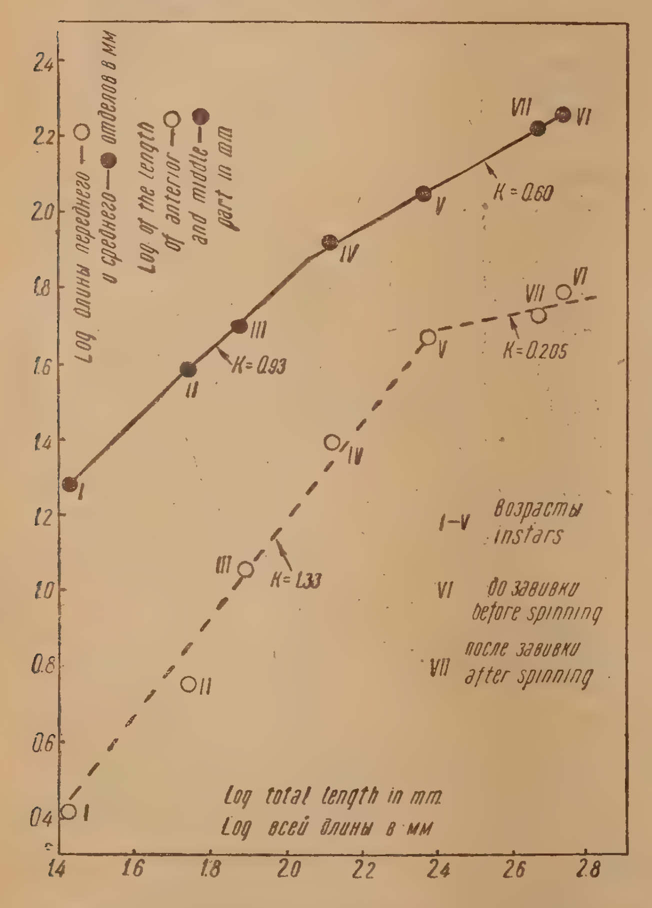


Рис. 3. Соотношение между логарифмированными длинами переднего и среднего отделов шелкоотделительной железы и логарифмированной длиной всей железы различных возрастов

координат, беря не абсолютные значения, а логарифмы их, или пользоваться специально изготовляемой продажной или самодельной двойной логарифмической бумагой, то в том случае, если соотношение растущего органа и всего организма подчиняется закону константного относительного роста, точки располагаются на прямой линии. Это получается потому, что формула (I), взятая в логарифмированном виде, имеет такой вид: $\lg y = \lg b + k \lg x$ (2), т. е. превращается в формулу прямой линии, где k равен тангенсу наклона этой линии к оси абсцисс. Коэфициент k может иметь различные значения, будучи больше и меньше единицы. Когда он равен единице, y формулы (1) превращается в $y = bx$, т. е. при росте орган сохраняет постоянное отношение ко всему телу животного. Если k больше единицы, то говорят о положительной гетерогонии, т. е. о том, что

относительный размер органа с ростом увеличивается; когда k меньше единицы, то при росте размеры органа отстают от роста всего организма. Эта формула нашла широкое применение в решении вопросов количественной морфологии (J. Huxley, 1932). Однако до сих пор не было попыток применения указанных выше формул к изменению пропорции частей каких-либо внутренних органов. Я считаю поэтому, что приводимая мною ниже обработка роста частей шелкоотделительной железы представляет интерес не только вследствие применения этого метода к новому объекту, но также интерес общебиологический. На рис. 3 и 4 указаны кривые, в которых от руки выравнены точки при нанесении логарифмированных значений длины переднего, среднего и заднего отделов железы при сопоставлении

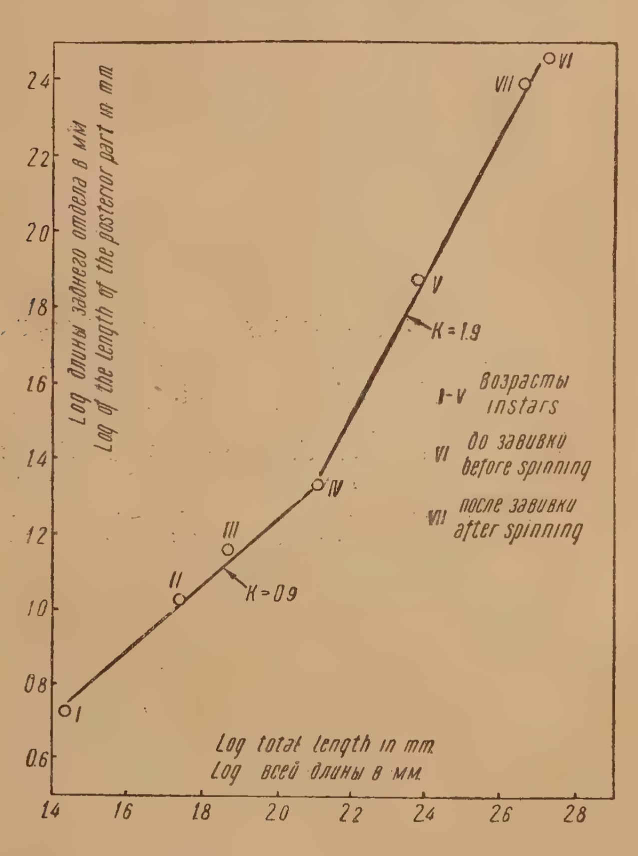


Рис. 4. Соотношение между логарифмированной длиной заднего отдела шелкоотделительной железы и логарифмированной длиной всей железы различных возрастов

их с логарифмами всей длины. Прежде всего надо указать, что соотношения размеров отделов с размерами всего органа не могут быть выражены одной константой k для всего периода личиночного развития, так как точки распределяются не около одной прямой. Иными словами, в соотношении отделов с длиной всей железы при развитии можно наметить два периода, и переход от первого периода ко второму для переднего отдела падает на пятый возраст, а среднего и заднего на четвертый возраст. Вычисляя из графиков тангенсы наклона линий, мы получаем константы k, помеченные мною на рисунках. Передний отдел в первом периоде дает положительную гетерогонию, которая с пятого возраста резко переходит в отрицательную. Средний отдел в обоих периодах дает отрицательную гетерогонию, причем в последнем периоде она выражена

резче. Задний отдел характеризуется резким переходом во втором периоде от слабой отрицательной в сильную положительную гетерогонию. Если вычислить выражение заднего отдела в процентах всей железы, то в первых четырех возрастах получаем 20 — 16,3%, а в пятом возрасте перед завивкой и после нее 32,8 — 54,3%. Это непропорциональное развитие заднего отдела связано, несомненно, с подготовкой железы к бурному функционированию при плетении кокона. Можно сделать вывод, что в этом периоде усиленный рост заднего отдела совпадает с периодом сильного роста длины в весе и размерах всей железы, что было видно из кривых рис. 1 и 2. Необходимо поэтому в это время особенно строго соблюдать такие условия воспитания, которые обеспечивают наилучший рост червя и его внутренних органов.

LITERATURE.

1. Левитт М., Збірник праць Біологічного Інституту ВУАН, № 5, 1932. — 2. Huxley J., Nature, 114, p. 895, 1924. — 3. Huxley J., Problems of relative growth, London, 1932. — 4. Yagi N., Memoirs of the college of agriculture, Kyoto imperial University, No. 1, May 1926.

ON SOME QUANTITATIVE REGULARITIES IN THE GROWTH OF THE SILK GLAND IN ANTHERAEA PERNYI

by W. W. Alpatov
(Laboratory of Ecology, Institute of Zoology, Moscow University)

Summary

This paper is based upon data published by Ischmaiev A. M. in the previous issue of the Zoological Journal, 1937.

The inspection of the absolute growth of the total length of the gland as well as of its logarithmic expression shows the existence of three growth cycles. The first one embraces the first four instars, where the growth ratio is low; the second cycle corresponds to the enormous growth during the fifth instar, while the third cycle is closely connected with the reduction of the gland length after the secretion of the silk.

The curve of gland growth in weight expressed on a logarithmic scale clearly reveals the presence of the above mentioned cycles. It is evident that neither an exponential curve, nor an assymetric logistic one would give a good fit of the silk gland growth curve for the total larval period. The growth relation changes between the anterior, middle and posterior parts of the total length of the silk gland were studied by plotting the corresponding values on a double logarithmic paper and by a free hand drawing of a straight line through the points of observations. The relation between the gland parts and the total gland length at different ages must be expressed by two straight lines, each having its own coefficient of heterogony. The intersection of these two lines takes place in the case of the anterior part of the gland at the fifth larval age, whilst in that of the middle and posterior ones at the fourth age.

By calculating the tangents of the inclination of the lines we obtain the constant K. The anterior part shows a positive heterogony during the first of the two periods of relative growth which gives a sharp transition to a negative heterogony beginning with the fifth instar.

The middle part is caracterized by a negative heterogony in the course of both periods which is more pronounced during the second one. Finally, the posterior part displays a sharp transition from a weak negative hetorogony in the first period to a well expressed positive one during the second period.

РЕЦЕНЗИИ

Р. Гессе. О происхождении видов и дарвинизм, 8-е изд., Биомедгиз, 1936.

Можно горячо приветствовать переиздание книги Р. Гессе, так как она действительно представляет одно из лучших популярных изложений основ дарвинизма. Книга написана простым и четким языком. Чрезвычайно важным достоинством книги является, что Р. Гессе, как и Ч. Дарвин, строит свои выводы не на словесных рассуждениях, а на большом количестве конкретных демонстративных примеров, говорящих сами за себя. Автору приходится лишь в конце формулировать выводы, к которым читатель сам приходит на основании приведенного фактического материала.

К сожалению, во всех изданиях книга чрезвычайно слабо иллюстрирована, а для научно-популярного издания хорошая и полная иллюстрированность является необходимым условием для успеха. Как указано выше, данных для этого очень много, так как вся книга построена на фактическом материале. Редакторы 8-го издания учли это и увеличили число рисунков по сравнению с предыдущими изданиями с 34 до 51. Однако сделано это чрезвычайно непродуманно и невнимательно. Для Р. Гессе чрезвычайно характерно то, что немногочисленные рисунки, им приведенные, всегда разобраны в тексте, рисунок и текст неразрывно друг с другом связаны. Здесь же некоторые новые рисунки (рис. 3, 4, 19, 20, 21, 37, 38, 39, 41) ни словом не упомянуты в тексте, таким образом, они остаются совершенно ненужными.

С другой стороны, целый ряд рисунков, имевшихся в прежних семи изданиях, выключен, хотя они разбираются в тексте и выключение их ничем не обосновано.

Вообще по сравнению с 5-м изданием в 1928 г., несмотря на громадное повышение качества советской книги за последние годы, рецензируемое 8-е издание выполнено несравненно хуже: 1) в новом издании бумага несравненно хуже, рисунки на ней вышли совершенно неудовлетворительно; 2) напечатана книга без шпон, так что строчки и буквы сидят слишком тесно; 3) лишь незначительная часть рисунков подобрана удачно (рис. 23—33 — зоогеографические рисунки из Бобринского), остальные, как это будет указано ниже, приведены совершено случайно, без связи с текстом; 4) текст книги подвергся значительным изменениям, нарушившим яркий, сочный и насыщенный фактами язык Р. Гессе.

Таким образом, 8-е издание по сравнению хотя бы с 5-м изданием (находящимся в моем распоряжении для сравнения) значительно проиграло.

Приведу в последовательном порядке ряд фактических замечаний, подтверждающих это общее впечатление.

Стр. 3—5. В введении выкинуто начало и в середине несколько фраз, что сделало его сухим, лишенным красок.

Стр. 5. Портрет Ч. Дарвина (рис. 1) совершенно смазан.

Стр. 9—10. Даны новые рисунки, рис. 3 зубробизоны и рис. 4 зебры чапманы с жеребенком от лошади Пржевальского, но в тексте о них не сказано ни слова и даже нет на них ссылки. Для читателя они остаются совершенно излишними, так как автор разбирает другие гибриды.

Стр. 11. Приведены ссылки на рис. 6 — пингвины, вместо рис. 5 — скелет кита.

Стр. 12. Почему-то выкинут имевшийся в прежних изданиях скелет тюленя, хотя он разбирается в тексте.

Стр. 21. На рис. 10 жаберные щели у зародышей высших позвоночных не показаны и рисунок выполнен неудовлетворительно.

Стр. 28. Рис. 15 — морские уточки, вместо хорошего четкого штрихового рисунка (рис. 15), в 5-м издании, заменен совершенно слепым рисунком. Рисунок развития морских уточек, о котором автор говорил и который был в старом издании, выключен по неизвестной причине.

Стр. 30. Рис. 16 — схема отпечаток — и рис. 17 — ископаемые кораллы — очень не демонстративны.

Стр. 31—33. Даны рисунки: рис. 18 — мамонт, рис. 19 — гигантозавр, рис. 20 — плезиозавр, рис. 21 — стегозавр, не имеющие никакого отношения к тексту. В тексте говорится о геологических напластованиях и ни словом не упомянуты ископаемые пресмыкающие.

Стр. 35. Следует дать таблицу последовательного появления позвоночных в геологические эпохи.

Стр. 37—38. Ряд лошадей на рис. 23 из Дерюгикина не совпадает с рядом конечностей лошади по Р. Гессе на рис. 22.

Стр. 65. Очень непонятно изложен вопрос о серуме. Получаетс явпечатление родства человека с лошадью.

Стр. 58—70. Вглаве «О приложении происхождения видов к человеку» нет рисунков о соответствии организма человека с обезьянами и другими животными, а даны совершенно ненужные 3 рисунка (рис. 37, 38, 39) — внешний вид оранг-утана, гориллы, шимпанзе, которые с текстом совсем не связаны. Они не нужны. В этой же главе стиль текста об ископаемых людях (вероятно, Д. Н. Анучина) резко отличается от стиля Гессе, он очень многословен.

Стр. 71. Вставка о теории происхождения Энгельса очень мала, ее надо дать подробнее.

Стр. 71—83. Глава о дарвиновской теории очень скверно иллюстрирована, нужные рисунки из старого издания выброшены (голуби, снежные куропатки), а даны совершенно не к месту рис. 42 — кабан — и рис. 43 — свинья, о которых в тексте не говорится ни слова.

Однако текст очень нуждается в иллюстрации: ряд голубей, ряд собак, разные сорта растений, сезонная окраска горностая, песца, зайца-беляка и куропатки, черная крыса и пасюк, водяное растение элодеа. Я здесь упомянул те примеры, которые разбираются Р. Гессе в тексте.

Стр. 82—87. Глава «Критика учения об отборе» почему-то переименована в новом издании «Изменчивость и эволюция», хотя на последней странице предыдущей главы, на стр. 81, автор пишет: «условием, без которого естественный отбор был бы безрезультатен, является изменчивость, и мы выше доказали ее существование у животных и растений». Из этой главы выкинуто почему-то около трех страниц текста Р. Гессе, и глава совершенно потеряла свою целостность и остаются неизвестными ее задачи. Я лично не вижу в тексте Р. Гессе никаких данных, которые были бы не верны или методологически вредны. Редакторы должны в подстрочных примечаниях выправить ошибки автора, а не коверкать текст.

Стр. 89—99. Глава «О передаче признаков путем наследования» также переименована по-новому и тоже неудачно — она названа «Законом наследственности». Однако, конечно, она не может претендовать на полное изложение законов наследственности. Первое наименование более правильно. В этой главе, к сожалению, также от текста Р. Гессе почти ничего не осталось. Написана эта глава языком, резко отличающимся от четкого, ясного языка автора, и вся она идет в полный разрез с предыдущим.

Стр. 99—106. Из текста Р. Гессе почему-то выброшена целая глава «О причинах изменения организмов», где автор со свойственной ему ясностью, на конкретных примерах разбирает влияние климата, температуры, пищи, внутренних условий, разбирает соотносительные изменения. Вся эта интересная глава занимает в предшествующем издании 15 страниц. В новом издании она заменена главой «Органический мир и среда», вместо 15 страниц автора даны 8 новых страниц частично с материалом автора, но без ясной постановки вопроса. Считаю эту замену главы очень неудачной.

Стр. 106—112. Глава «Расщепление видов как результат изоляции» очень нуждается в иллюстрациях. Их нет ни одной, однако это очень легко сделать.

Стр. 112. Напрасно выключено из этого издания резюме трех великих принципов: изменчивость, наследственность и эволюция.

Стр. 113—118. Глава «О происхождении жизни» также нуждается в иллюстрациях, они возможны, и даже некоторые были в прежнем издании.

Таким образом, подводя итоги, хочется посоветовать редакторам при следующем издании принять во внимание следующие общие замечания: 1. Восстановить текст самого Р. Гессе, не подменяя его новыми авторами, предоставить новым авторам написать свои собственные научно-популярные книги, написание которых можно только приветствовать 2. Необходимые с современной точки зрения примечания к тексту Р. Гессе вывести в подстрочные примечания. 3. Возможно полнее подобрать иллюстрации тех примеров, о которых говорится в тексте. Количество иллюстраций необходимо увеличить в несколько раз. 4. Считать переиздание Р. Гессе очень желательным.

Б. Матвеев

Б. С. Виноградов, А. И. Аргиропуло и В. Г. Гептнер. Грызуны Средней Азии. Из Зоологического института Академии наук СССР, Москва, 1936 (стр. 228, цена 13 р. 10 к.).

Фауна млекопитающих нашего Союза изучена далеко не равномерно и во многих случаях без достаточной полноты. Настоящая большая работа трех авторов по грызунам Средней Азии заполняет существовавший пробел в научной литературе и тем самым, безусловно, будет весьма полезна при дальнейшем изучении животного мира Казахстана и некоторых других Среднеазиатских республик.

Материалы, изложенные в этой книге, собраны авторами во время своих экспедиций в Среднюю Азию и поэтому выгодно отличаются свежестью и оригинальностью. Кроме того, ими были просмотрены многочисленные коллекции зоологических музеев Академии наук СССР и Московского государственного университета.

Систематическому обзору грызунов Средней Азии, изложенному в порядке перечисления семейств, предпосылаются две статьи Б. С. Виноградова: 1. Общий обзор фауны грызунов Средней Азии и 2. Обзор экономического значения грызунов Средней Азии. Кроме того, во введении кратко изложена история изучения млекопитающих данного района и приведены довольно подробно маршруты экспедиций авторов.

Из общего обзора фауны грызунов видно, что в Средней Азии встречаются 63 вида грызунов, относящиеся к 33 родам и 7 семействам. Из них наиболее богато представлено семейство Muridae (50% общего количества видов), из семейства Dipodidae (тушканчики) здесь насчитывается 13 видов из 17 обитающих в СССР. Далее в этой статье мы находим анализ видового состава грызунов с точки зрения их отношения к условиям обитания, кроме того, отмечены эндемичные формы и виды, общие с фауной сопредельных районов.

Большой интерес представляет обзор экономического значения грызунов. Приводится список вредных форм (30 видов), разделенных на группы в связи с их вредоносной деятельностью по отношению к различным сельскохозяйственным культурам и мероприятиям (оросительная система, пескоукрепительные работы и т. д.).

Систематический обзор грызунов составлен с большей или меньшей степенью полноты, по однообразной схеме, обычно принятой для работ подобного рода. Сначала дано описание формы — ее отличительные признаки, затем систематические замечания, географическое распространение, данные по биологии и экономическое значение.

Этот раздел прежде всего содержит очень много свежих и ценных данных по биологии, например, очерки биологии тонкопалого суслика, песчанок и т. д.

К большим достоинствам книги надо отнести то, что она содержит подробный разбор вопроса о всей группе земляных зайцев, впервые высказанный в более доступном издании таким знатоком млекопитающих, как Б. С. Виноградов. Полное описание туркестанских песчанок, в котором В. Г. Гептнер с большой тщательностью дает оригинальную группировку и систематику рода Pallasiomys, и др. Обзор подсемейства Microtinae (полевок), где мы отмечаем прекрасную диагностику некоторых родов, например, Aeticola, новую трактовку некоторых форм (отнесение M. paradoxus к группе M. socialis), признание M. transcaspicus Sat. за самостоятельный вид. Разбор родов Spermophilopsis и Nesokia вносит большую ясность в наши представления об этих формах.

Вследствие того, что авторы использовали очень большие материалы, хранящиеся в выше названных музеях, им удалось привести много новых мест нахождения различных форм, что, конечно, уточняет наши сведения о фауне млекопитающих изучаемого района.

К несомненным достоинствам книги надо отнести продуманно сделанные прекрасные фотографии Б. С. Виноградова и др., дающие представление как о самих животных, так и о разнообразных следах их деятельности.

Отдавая должное всем положительным сторонам книги, мы все же вынуждены отметить некоторую небрежность, допущенную при ее издании. Бросается в глаза значительное количество опечаток, отсутствие латинских названий в заголовках очерков лесной и полевой мыши (стр. 96 и 98). Статья о сем. Muridae почему-то начинается каким-то неопределенным словом «Заметки». Какие и о чем?

Кроме того, авторы в некоторых случаях грешат против правил номенклатуры и приоритета. Так, едва ли допустимо введение символа «A. Argo» для обозначения фамилии Аргиропуло. На стр. 63 мы находим замечание, что «если строго следовать правилам приоритета, для мышевки должно быть восстановлено видовое название Палласа — S. vagus».

Нам кажется неверной установка авторов, что правилам приоритета можно следовать строго и, повидимому, не строго.

В списках синонимики замечаются погрешности против точности цитирования названий. Например, Apodemus sylvaticum horossanicus Ogn. и Heptn.

Более существенным недостатком можно считать некоторую неравномерность в изложении биологического материала и подвидовых описаний. Наряду с полными биологическими очерками мы находим весьма краткие сведения, например, о зайце-толае. О некоторых подвидах мы встречаем только упоминание вскользь, без соответствующей критики со стороны автора. Это бросается в глаза при сопоставлении приложений описаний рода Dyromys и подробно разработанной группы песчанок. Кстати сказать, в данной группе некоторое сомнение вызывает обилие подвидов Pallasiomys erythrourus.

Добавляю, что нам кажется весьма неудачным для зверей нашей фауны применение русских названий, представляющих простой перевод с латинских обозначений, например: «Земляная крыса Бэйлуорда». Само собой напрашивается название животного по географическому признаку, вместо ничего не говорящей фамилии иностранца.

В заключение мы должны подчеркнуть, что ряд замеченных нами мелких недочетов ни в коей мере не снижает больших достоинств книги, которая в значительной мере облегчает дальнейшую работу по изучению млекопитающих Средней Азии и во многих своих разделах послужит образцом систематической работы.

С. С. Туров

Дж. Гексли и Г. де Бер. Основы экспериментальной эмбриологии. Перевод с английского Т. А. Детлаф и Н. И. Лазарева, под редакцией и с дополнениями Д. П. Филатова. Биомедгиз. Москва—Ленинград, стр. 1—425, 1936.

В предисловии в книге Гексли и Бера редактор русского перевода Д. П. Филатов говорит, что написать при современном состоянии механики развития учебник по этой дисциплине — задача нелегкая. С этим замечанием нельзя не согласиться, но его необходимо уточнить. Можно написать какую угодно большую сводку по механике развития, но учебника, посвященного всей области в настоящем смысле слова, написать в настоящее время еще нельзя, так как механика развития находится лишь в процессе разработки и то, что разработано, сделано крайне неравномерно. Состояние наших сведений по механике развития напоминает неполноту геологической летописи, о которой красочно писал Ч. Дарвин. Сздать из обрывков законченное и стройное целое можно лишь при условии добавочных средств, в виде хотя бы рабочих гипотез, что придало бы учебнику явно прелиминарный характер.

Поэтому могла бы итти речь об учебнике по отдельным, наилучше разработанным отделам, например, по вопросам экспериментальной эмбриологии ранних стадий развития.

Эти соображения необходимо иметь в виду для оценки пригодности книги Гексли и Бера для целей университетского преподавания. Редактор советского издания Д. П. Филатов свое предисловие посвящает разбору книги под углом зрения пригодности или непригодности этой книги как учебника. Это рассмотрение вполне закономерно, но тут упущена другая возможность — упущен другой основной тип книг вузовского преподавания — книг для чтения. Диференциация учебных книг на два этих основных типа представляет большое достижение советской педагогики.

Для определения значения книги и ее соответствия уровню современной механики развития следует ближе отметить ее построение и частные особенности.

Книга Гексли и Бера представляет попытку осветить многочисленные факты из области механики развития (экспериментальная эмбриология, регенерация, бесполое размножение) на основе одной руководящей идеи — теории осевых градиентов Чайльда. К этой идее они прибавляют понятие поля, почему получилось нечто слагающееся из идеи Чайльда и представления о поле; последнее в той или иной форме мы находим у самых различных исследователей (Шпеман, Гурвич, Вейсс, Гольтфретер и др.): градиент-поле.

Авторы собрали огромный фактический материал, упомянув в сравнительно небольшой книге о всем сколько-нибудь заслуживающем внимания в данной области. Полнота охваченного материала представляет важнейшее достоинство книги. В остальном надо отметить ряд существенных недостатков, что мы сделаем параллельно с рассмотрением материала и порядка его размещения.

Применение понятия организатор не только к явлениям эмбриональной индукции, но и к другим категориям явлений, вроде бесполого размножения или регенерации, имеет тот недостаток, что при этом нивелируются специфические отличия качествено разных явлений.

В реферируемой книге не только не ставится вопрос о возможности распространения закономерностей, установленных для одной группы, на другие группы животных, но проводится знак равенства между процессами, происходящими на самых разнообразных отрезках индивидуального развития, у самых различных объектов. К тому же манера изложения авторов крайне нечеткая, с весьма большой легкостью они проходят мимо проблем огромного значения и ожидать, что на основании этой книги студент будет ясно представлять этапы изучения основных проблем и создание понятий, как понятие потенции и детерминации, двойного обеспечения и др., совершенно невозможно. Тем более, как мы ниже увидим, что о многих важнейших понятиях, сыгравших ведущую роль в механике развития, авторы совсем не говорят.

После краткого исторического введения в проблему диференцировки во второй главе сообщаются сведения о классическом материале, о ранних стадиях развития амфибий. Здесь описывается развитие осевых органов с помощью метода витальных меток.

В третьей главе сумбурно и спутанно передаются важнейшие открытия в экспериментальной эмбриологии — тут и вопросы симметрии зародыша, и разграничение периодов зародышевого развития, и презумптивные зачатки, и смятое изложение открытия первичного организатора. В конце излагаются понятия независимой и самостоятельной диференцировки. Четвертая глава посвящена происхождению полярности, симметрии и асимметрии. Тут опять разнороднейший материал—и тропизмы, и полярность в овогенезе, и явления полярности при регенерации гидроидов, по работам Чайльда, и физиологические работы над явлениями симметрии в яйцах амфибий и морского ежа, и самые разнородные примеры по явлениям асимметрии — у моллюсков, пиявок, асимметрия клешней у ракообразных, крышки у сидящих аннелид, здесь же работы Шпемана над siius inversus viscerum, явления асимметрии у ланцетника.

Глава пятая написана весьма сумбурно. Она посвящена «дроблению и диференцировке». После рассмотрения экспериментов по сдавливанию дробящихся яиц описываются замечательные опыты Ж. Леба и Г. Шпемана по снабжению безъядерной половины яйца ядром разных стадий дробления даже без указания на то, что этими опытами было опровергнуто представление Вейсмана о наследственно неравноценных делениях ядер бластомеров. Далее следует очень поверхностное описание опытов О. Мангольда и Фр. Зейделя, опыт В. Ру, опыт Шультце, Шлейпа и Пеннерса над двойными уродствами яйца лягушки, опыты Виши над влиянием перезревания яйца на появление уродств. Систематичность изложения на основе объединяющей идеи заменена пестрым набрасыванием один на другой разнообразнейших фактов. Во второй половине изложен, также крайне несистематично, вопрос о способности к регуляции у разных групп — опыты над асцидиями, морским ежом (Херштадиуса), ктенофорами, Денталиум (Вильсона), кольчатыми червями, Пателлой, насекомыми.

Глава шестая, посвященная проблеме организатора — наиболее разработанной главе экспериментальной эмбриологии, — написана так же плохо, как и предыдущая.

Метод сваливания в кучу без всякой системы разнороднейших фактов и здесь полностью сохранен — авторы начинают с открытия организатора, переходят сразу к опытам над температурным градиентом, затем к проблеме видовой специфичности (опыты Гайница и др.), далее совершенно неудовлетворительно излагают замечательные опыты по явлениям целостности в эмбриональной индукции (опыты Шпемана и Шоттэ), затем следует вопрос региональности, проблема вторичного и первичного организатора... проблема химизма индукционного влияния, опыты с двойными уродствами, опыты над организаторами у эмбрионов птиц, трансплантации у гидры и планарий, описание различных случаев индукции вторичным организатором, в частности, сложнейший вопрос об индукции линзы, опыты над полями диференциации (Гольфретер и др.), над экзогаструляцией — целый калейдоскоп хаотично собранных фактов, без выявления теоретической значимости отдельных опытов.

В главе седьмой описывается «мозаичная стадия диференцировки». Так как авторы весьма далеки от правильного понимания мозаики в регуляции, то изложение снова превращается в пеструю путаницу разнородных фактов — опыты по изоляции частей зародыша амфибий, изоляция частей куриного зародыша на аллантоисе, вопросы метаплазии тканей, центрифугирование яйца лягушки, опыты по детерминации осей и плоскостей симметрии передней конечности Р. Гаррисона, опыты Рууд по детерминации конечностей аксолотля, детерминация жабер и сердца, опыты Шпемана по переворачиванию участков нервной пластинки, опыты над диференцировкой гонад у амфибий.

Самые интересные и наилучше изложенные главы в книге, восьмая и девятая, посвящены изложению взглядов авторов о количественном изменении различных процессов, связанных с морфогенезом, для чего ими предлагается понятие

градиент-поля. Здесь изложены основные результаты работ Чайльда. В главе девятой основные положения понятия — градиент-поле — прилагаются к онтогенезу. Несмотря на то, что многое в приложении теории осевых градиентов представляется неясным и спорным, попытку применения основных положений этого понятия Чайльда к исследованию явлений онтогенеза следует приветствовать. Главы девятая и десятая выгодно отличаются от других глав тем, что чувствуется более глубокая эрудиция авторов, из которых первый много занимался вопросами относительного роста и связал изучение явлений роста с понятием градиента. Мы не можем считать окончательно установленным, в какой мере закономерно применение принципа постепенного изменения интенсивности процессов обмена к изучению таких вопросов, как полиэмбриония, или явления спирального дробления, не можем сказать также, чтобы было установлено отношение понятия осевых градиентов к понятию организаторов, или индукционных воздействий части на часть путем контакта, но даже хотя бы в порядке рабочей гипотезы применение общего принципа к изучению явлений морфогенеза можно приветствовать.

Также любопытно изложение процессов диференцировки в нервной системе (одиннадцатая) с точки зрения того же принципа. Однако почему в этой главе излагаются опыты Стоуна по образованию эктомезенхимы головы, совершенно непонятно. Глава двенадцатая представляет небольшое добавление к материалу по физиологии развития с целью привести в известный контакт данные двух основных областей, изучающих индивидуальное развитие. Здесь излагается интересный материал по феногенетике, об условиях проявления генами своей деятельности. Глава тринадцатая излагает сложный вопрос о форме и функции, который авторы формулируют как «противоположность» между предфункциональным периодом и функциональным. О правомочности такого понимания можно спорить. Глава написана слишком кратко, чтобы считать ее сколько-нибудь исчерпывающей проблему.

Подводя итог всем кратко отмеченным особенностям книги, можно сделать вывод, что эта книга мало пригодна как пособие к общему курсу динамики развития, или экспериментальной эмбриологии, так как обращена к специалистам и написана несистематично и достаточно сумбурно. Из этой книги читатель может узнать ряд интересных фактов, которые авторы сумели собрать в большом количестве, но ясной, стройной картины хотя бы одного какого-нибудь вопроса не дано. Для учебника всегда и во всех дисциплинах остаются важнейшими критериями пригодности — систематичность и доступность изложения и вместе с тем его исчерпываемость, хотя бы в пределах отдельных вопросов.

Книгу Гексли и Бера надо рассматривать как второй тип пособий для вузов — как книгу для чтения, т. е. такую книгу, которая не берет на себя ответственности за сообщение ясной и исчерпывающей картины общего состояния науки, но сообщает много разнородных сведений, в большинстве случаев в очень краткой форме, иногда только в виде упоминаний, изложенных на основе идеи, находящейся в периоде дискуссии.

В сущности, возвращаясь к вопросу о трудности написания учебника по механике развития, с которого мы начали, надо отметить, что для целей преподавания в основном придется еще некоторое время удовлетворяться главным образом книгами для чтения ввиду слабой разработанности этой области.

Г. Шмидт

В. Н. Шнитников. Млекопитающие Семиречья. Академия наук СССР. Труды Биологической ассоциации. Москва—Ленинград. 1936. Стр. 1—132. Ц. 20 р. 50 к.

В последние годы наша фаунистическая литература обогатилась несколькими крупными сводками по фауне млекопитающих обширных районов. Выход таких работ надо всячески приветствовать. Несмотря на колоссальный рост нашей маммалиологической литературы, еще не прошло то время, когда отсутствие подобных сводок сильно сказывалось не только на общезоогеографическом изучении фауны Союза, но давало себя знать и в чисто практическом смысле, например, в работе пушных организаций. В серии сочинений указанного типа книга В. Н. Шнитникова займет видное место. Она особенно ценна тем, что является не литературной компиляцией, но капитальной сводкой личных наблюдений автора, которые он вел в разные годы с различной интенсивностью, но в общей сложности около 26 лет. Кроме того, им был просмотрен огромный коллекционный материал. Свои сведения автор изложил с исчерпывающей полнотой, что особенно полезно по отношению к такой стране, как Семиречье. Это один из самых сложных «зоогеографических узлов» в Союзе — территория, отличающаяся исключительным разнообразием и богатством фауны. Кроме того, в книге дано много сведений экологического характера, которые частью касаются видов редких и очень мало изученных. Некоторые соображения общего порядка, например,

о зависимости окраски от инсоляции, представляют несомненный интерес и заслуживают внимания и систематиков. Все это заставляет считать «Млекопитающих Семиречья» ценным вкладом в нашу литературу.

Книга построена по следующему плану. В качестве введения дан «краткий очерк» природных условий края, где описаны основные ландшафты Семиречья с перечислением характерных для каждого растительных и животных форм. Эта глава снабжена большим количеством фотографий, сделанных умело и довольно хорошо репродуцированных. Основная часть книги — глава вторая — представляет собой систематическое изложение сведений о каждом виде. Всего в этом разделе имеется более 100 отдельных небольших статей, заключающих данные о распространении в Семиречье (обычно перечислены все известные местонахождения), об избираемой обстановке и об образе жизни. Для большинства видов на однотипном контуре даны небольшие карточки распространения. Они весьма наглядны и очень облегчают пользование книгой. Заключением являются две главы общего характера. В одной говорится об экономическом значении млекопитающих как вредителей сельского хозяйства и как объектов охоты и пушного промысла, в другой рассматривается вопрос о «некоторых особенностях ареала млекопитающих Семиречья» и излагаются «данные по количественной характеристике состава фауны и его изменениям и о вертикальном распространении млекопитающих». Эта глава содержит материал о расселяющихся видах, об изменении относительного количества видов по годам, об изменении состава фауны по вертикали и по некоторым другим зоогеографическим и экологическим темам. Обращает на себя внимание весьма наглядная и оригинально построенная диаграмма вертикального распространения видов. Эта глава, несмотря на некоторую фрагментарность, содержит ряд интересных сведений.

Заключая общие замечания о книге и переходя к некоторым более частным вопросам, следует еще раз подчеркнуть ее достоинства как капитального сочинения, излагающего очень большой, совершенно оригинальный материал. Эта работа бесспорно завершает определенный этап исследования млекопитающих Семиречья. Зоологи и зоогеографы найдут здесь полную картину ареалов и богатый биологический материал, будущие исследователи Семиречья найдут много деталей, которые помогут им оценивать добытые сведения и отмечать изменения в фауне в высшей степени интересной страны.

Вместе с тем, однако, приходится отметить и некоторые, частью довольно существенные, отрицательные черты, которых желательно было бы избежать, тем более в сводной работе. Прежде всего это касается самого характера списка, т. е. сведений о составе фауны. В некоторых местах автор проявил совершенно излишнюю легковерность в использовании в высшей степени сомнительных данных. Так, оказались введенными в фауну Семиречья барс (Telis pardus) и гиена. Эти виды помечены номером, правда, со знаком вопроса. Совершенно, однако, уже непонятно приведение норки и притом с номером и даже без знака вопроса. Сколь ни почтенен такой источник, как «крестьянин сел. Рыбачьего NN», якобы убивший норку на Алакуле, было бы все же осторожнее довериться согласному утверждению всех зоологов, что ни в Сибири, ни в Туркестане норки нет, и не создавать ненужной сенсации. Так же в высокой степени сомнительны сведения о лесной кунице, которую автор с определенностью включает в семиреченскую фауну, или о таинственном виде зайца, которого видели, но не добыли, но который, несмотря на это, идет с номером и пополняет собой семиреченскую фауну. Автор пользуется расспросными сведениями очень широко и поневоле является мысль, не проявил ли он излишней доверчивости и в других, менее бросающихся в глаза случаях. Как известно, легче ввести в литературу ложные сведения, чем потом избавиться от них.

Другая отрицательная сторона, искажающая представление о семиреченской фауне, — это, можно сказать, полное пренебрежение к систематической стороне своей работы. Конечно, автор не специалист по систематике млекопитающих, но читатель не обязан этого знать и вправе требовать какой-то выдержанной системы или какого-то определенного принципа, по которому составлен список фауны области. Этого принципа нет и список в 125 форм совершенно не соответствует действительности. Так, в семиреченской фауне оказался особый вид куницы Nartes intermedia, которая, как известно, идентична с M. foina bucolachnea, описанной на той же странице. Этого можно было бы легко избежать, заглянув хотя бы в известную сводку С. И. Огнева. Общеизвестно также, что южная рысь не представляет собой особого вида.

Странное впечатление производит отношение автора к подвидам. В одних местах он, ссылаясь на плохую изученность географической изменчивости наших млекопитающих, отбрасывает подвиды целиком; в других вводит их под номерами все и притом самые сомнительные (козлы, бараны); в третьих совершенно произвольно отбрасывает часть названий, оставляя другую (слепушонка). Вместе с тем, легко было бы избежать этой непоследовательности, ограничившись только

видами, и дать, таким образом, ясную и простую картину без всяких претензий. Это было бы оправдано и с точки зрения тех скептических и даже иронических замечаний о географической изменчивости, которые кое-где попадаются в книге. К слову сказать, эти замечания мало основательны. Автор склонен переводить свое вполне законное недоверие к отдельным работам отдельных зоологов на целую отрасль знания. Она от этого, впрочем, не страдает, тем более что аргументация автора иногда сама сильно говорит против его критики. Так, по его словам, для Семиречья «разные авторы указывают» две формы ушана — Plecotus auritus wardi и P. a. intermedius — с разными ареалами. К сожалению, приходится заметить, что форма intermedius не упоминается, да и не может упоминаться «разными авторами» нигде, так как ее не существует. Она попросту не описана никем, хотя автор и поставил по каким-то причинам около нее имя Н. А. Бобринского...

Оставляя в стороне ряд других напрашивающихся замечаний, необходимо остановиться еще на одной стороне работы, именно на характере изложения. Язык автора, вообще говоря, чист, легок и прост, но текст очень сильно растянут, прежде всего за счет большого количества всякого рода вводных и пояснительных замечаний, занимающих подчас целые абзацы. Нередки и повторения. Иногда автор вообще сильно отвлекается, подробно излагая совершенно несущественные детали (статья о сером суслике и некоторые другие) и даже однажды (стр. 325) обратил внимание читателей на «оптический обман» на одной из приведенных фотографий...

Наравне с этим много географических названий совершенно не пояснено, что при отсутствии карты области доставляет читателю немало затруднений.

Отмеченные недостатки, понятно, не умаляют уже подчеркнутой ценности этой капитальной книги, но, конечно, в целом она выиграла бы, если бы автору удалось избежать указанных упущений, и это тем более, что большинство из них не представляет собой недостатков самой по себе исследовательской работы.

В. Гептнер

О советской зоологической библиографии

Всем хорошо известно, как трудно исчерпывающе собрать литературу по какому-нибудь зоологическому вопросу, вышедшую у нас в Союзе.

Библиотека Института зоологии МГУ (зав. В. Г. Симановская, куратор — проф. В. В. Алпатов) решила организовать библиографическое бюро, которое будет подготовлять указатель всей научной зоологической литературы, выходящей на территории Союза. Эти указатели будут печататься в «Зоологическом журнале», а переводы будут посылаться Лондонскому зоологическому обществу для включения их в Zoological Record.

В указатели намечено включить все работы, посвященные изучению современных животных со всех точек зрения (морфология, гистология, цитология, сравнительная физиология, зоогеография, экология, включая гидробиологию, генетика и зоопсихология). Особое внимание будет обращено на охват работ, касающихся изучения хозяйственно важных животных: домашних животных, промысловых животных, вредителей сельского хозяйства и животных медицинского значения.

Указатели будут печататься по плану, принятому в Zoological Record. Отдел общей зоологии будет разбит на ряд подотделов соответственно современному делению зоологии.

Выполнение намеченной работы возможно лишь при самой широкой помощи со стороны зоологов Союза. Так как наши основные библиотеки Москвы не всегда имеют все издания, выходящие в Союзе, Бюро обращается с просьбой к авторам и учреждениям присылать регулярно по одному экземпляру всех печатных зоологических произведений, вышедших, начиная с 1 января 1936 г. Особенно ценны будут инструкции, тезисы диссертаций, оттиски из ведомственных и не специально зоологических изданий, трудов станций, институтов, вузов и т. д., опубликованных на территории Союза и, в частности, периферии.

В случае невозможности прислать сами печатные произведения просьба присылать хотя бы библиографические сведения на карточках по прилагаемому образцу.

I образец карточки для статьи в журнале.

Шариков А. Ф. и Михайлов В. А., Каталаза и антикаталаза на различных этапах развития мучного хруща. Труды Института физиологии НКП, II, 464—470, 1936. Библиограф. 16 названий.

II образец карточки для книги.

Калабухов Н. И., Спячка животных, Москва—Ленинград, Биомедгиз, стр. 204, с 56 рис., 1936.

Если статья или книга напечатана не на русском языке, а на каком-либо другом языке Союза, необходимо на обороте карточки дать полный текст перевода ее на русский язык.

Если статья или книга имеет также заглавие или резюме на одном из западноевропейских языков, на основной ее карточке отмечается: резюме по... На отдельной же карточке пишется: фамилия автора в латинской транскрипции, название статьи или книги на иностранном языке и название журнала в латинской транскрипции.

Все материалы просим направлять по адресу: Москва, 9, ул. Герцена, д. 6, Институт зоологии МГУ, Библиотека.

Адрес редакции: Москва, ул. Герцена, д. 6.

Институт зоологии МГУ. Тел. 1-57-21

По вопросам подписки обращаться по адресу: Москва, Орликов пер., 3, Дом книги, Биомедгиз

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Цена 5 руб.